©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Neue terrestrische und limnische Ciliaten (Protozoa, Ciliophora) aus Österreich und Deutschland[1]

Von WILHELM FOISSNER

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Salzburg)

Mit 37 Abbildungen

(Vorgelegt in der Sitzung der mathem.-naturw. Klasse am 16. Oktober 1986 durch das w. M. WILHELM KÜHNELT)

I. Einleitung

Die morphologisch-taxonomische Forschung, besonders die Beschreibung der Arten, ist ein mehr und mehr vernachlässigter Zweig der Zoologie. Die damit befaßten Forscher genießen im Vergleich zu Molekularbiologen und Gentechnikern wenig Ansehen. Man sollte aber nicht vergessen, daß viele wesentliche Impulse für die Gestaltung unseres Weltbildes aus eben dieser oft gering geschätzten Forschungsrichtung gekommen sind und noch immer kommen (z. B. RIEDL 1975).

Die vorliegende Arbeit enthält die Beschreibung einiger neuer und wenig bekannter Ciliaten-Arten, vorwiegend aus Österreich, die ich im Verlaufe ökologischer Untersuchungen gefunden habe (FOISSNER 1980a, 1981a, 1987a, FOISSNER *et al.* 1985, 1986).

II. Material und Methoden

Enchelys terricola: Am 13. Juli 1984 sehr selten im Boden (0–2 cm) einer organisch-biologisch bewirtschafteten Wiese im Stadtgebiet von Salzburg (Salzburg, Österreich). Verwalter: Herr PRENNINGER. Kalkhaltiger typischer Gley. Humusform: Mull. pH: 6,7. Meereshöhe: 300 m. Versuchsfläche A in FOISSNER *et al.* (1986).

Enchelys vermiformis: Am 25. Oktober 1984 sehr selten im Boden (0–10 cm) eines konventionell bewirtschafteten Ackers bei Seekirchen (Salzburg, Österreich). Besitzer: Herr BAYERHAMMER. Entkalkte Lockersediment-Braunerde aus feinem Moränenmaterial. Humusform: Dauerhumus/Mull. pH: 5,7. Meereshöhe: 600 m. Versuchsfläche H in FOISSNER *et al.* (1986).

Enchelyotricha binucleata Population I (Typus): Am 25. Oktober 1984 selten im Boden (0–5 cm) einer organisch-biologisch bewirtschafteten Wiese bei Seekirchen (Salzburg, Österreich). Besitzer: Herr FRAUENLOB. Entkalkte Lockersediment-Braunerde aus feinem Moränenmaterial. Humusform: Mull. pH: 5,7. Meereshöhe: 600 m. Versuchsfläche E in FOISSNER *et al.* (1986).

Population II: Am 27. März 1986 selten im Boden (0–5 cm) einer konventionell bewirtschafteten Wiese in Schaming bei Eugendorf (Salzburg, Österreich). Besitzer: Herr BAYERHAMMER. Entkalkter typischer Gley. Humusform: Mull. pH: 5,3. Meereshöhe: 600 m. Versuchsfläche I in FOISSNER *et al.* (1986).

---

[1] Mit dankenswerter Unterstützung des MaB-6-Programms der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, des Theodor-Körner-Stiftungsfonds und des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekte P 5226 und P 5886. Für phototechnische Assistenz danke ich Frau KARIN BERNATZKY. Herrn E. LEHLE danke ich für die Aufsammlung der Proben von Ulm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Spathidium claviforme: Am 26. Juni 1984 häufig im Boden (0–15 cm) eines biologisch-dynamisch bewirtschafteten Ackers in der Lobau (Wien, Österreich). Besitzer: Herr POLZER. Flachgründiger kalkhältiger grauer Auboden. Humusform: Dauerhumus/Mull. pH: 7,3. Meereshöhe: 160 m. Site K in FOISSNER (1987a).

Epispathidium ascendens: Am 13. Juli 1984 am gleichen Standort wie *Enchelys vermiformis.*

Epispathidium terricola: Am 20. August 1984 mäßig häufig in einem stark versauerten (pH: etwa 3) Fichtenwaldboden bei Ulm (Deutschland), vorwiegend in der organischen Auflage. Meereshöhe: 613 m.

Drepanomonas pauciciliata: Am 20. August 1984 am gleichen Standort wie *Epispathidium terricola.*

Drepanomonas sphagni: Am 29. Oktober 1983 häufig im Boden (0–15 cm) eines organisch-biologisch bewirtschafteten Ackers im Stadtgebiet von Salzburg (Salzburg, Österreich). Verwalter: Herr PRENNINGER. Kalkhaltiger typischer Gley. Humusform: Dauerhumus/Mull. pH: 6,8. Meereshöhe: 300 m. Versuchsfläche C in FOISSNER *et al.* (1986).

Drepanomonas revoluta: Am 24. März 1984 häufig im Boden (0–15 cm) eines organisch-biologisch bewirtschafteten Ackers bei Seekirchen (Salzburg, Österreich). Besitzer: Herr FRAUENLOB. Entkalkte Lockersediment-Braunerde aus feinem Moränenmaterial. Humusform: Dauerhumus/Mull. pH: 6,0. Meereshöhe: 600 m. Versuchsfläche G in FOISSNER *et al.* (1986).

Pseudomicrothorax foliformis: Am 2. September 1975 sehr selten in ausgedrückten Moosen aus dem Fuschertal (Fusch an der Glocknerstraße, Salzburg, Österreich). Meereshöhe: 1600 m. Lokalität 4 in FOISSNER (1980a).

Dexiotricha polystyla: Am 15. August 1976 vereinzelt im Sapropel eines perennen Tümpels in der Hexenküche (Großglockner-Hochalpenstraße, Salzburg, Österreich). Meereshöhe: 2100 m. Tümpel 2 in FOISSNER (1980a).

Calyptotricha chlorelligera: Am 25. August 1975 selten in einem Moortümpel beim Wallack-Haus (Großglockner-Hochalpenstraße, Kärnten, Österreich). Meereshöhe: 2300 m. Tümpel 50 in FOISSNER (1980a).

Tetrahymena edaphoni Population I (Typus): Am 19. September 1978 selten im Boden (0–2 cm) einer Almweide im Guttal (Großglockner-Hochalpenstraße, Kärnten, Österreich). Alpine Braunerde auf Grundmoräne aus Glimmerschiefer. Humusform: Mull. pH: 5,8. Meereshöhe: 1900 m. Standort 13, 14 in FOISSNER (1981a).

Population II: Am 24. Juli 1979 häufig im Boden (0–5 cm) einer Almweide auf der Schloßalm bei Bad Hofgastein (Salzburg, Österreich). Humusform: Mull. Meereshöhe: 2000 m.

Tetrahymena rostrata: Am 29. Oktober 1982 häufig im Boden (0–5 cm) einer Wiese zwischen dem Apetloner Hof und der Langen Lacke im Seewinkel (Burgenland, Österreich). Humusform: Mull. Meereshöhe: 115 m.

Frontonia depressa: Am 21. November 1980 häufig im Boden (0–5 cm) eines Mischwaldes (Asperulo-Fagetum) bei Baumgarten in Niederösterreich. Entkalkte Lockersediment-Braunerde. Humusform: modriger Mull. pH: 7,0. Meereshöhe: 260 m. Profil 7 in FOISSNER *et al.* (1985).

Frontonia terricola Population I (Typus): Am 26. Juni 1984 häufig am gleichen Standort wie *Spathidium claviforme.*

Population II: Am 25. Oktober 1984 vereinzelt am gleichen Standort wie *Drepanomonas sphagni.* Kultur mit einer Art des *Tetrahymena pyriformis*-Komplexes als Nahrung.

Frontonia solea: Am 20. August 1975 selten in ausgedrückten Moosen aus der Umgebung des Elisabethfelsens (Großglockner-Hochalpenstraße, Kärnten, Österreich). Meereshöhe: 2160 m. Tümpel 72 in FOISSNER (1980a).

Cirrophrya terricola: Am 6. Mai 1985 sehr selten im Boden (5–15 cm) eines konventionell bewirtschafteten Ackers in Obersiebenbrunn (Niederösterreich). Stark verdichteter Tschernosem. Humusform: Dauerhumus/Mull. pH: 7,2. Meereshöhe: 160 m. Site N in FOISSNER (1987a).

Gonostomum kühnelti: Am 8. November 1985 häufig am gleichen Standort wie *Drepanomonas revoluta.*

Die aus dem Boden stammenden Arten wurden nach dem Verfahren von FOISSNER (1982, 1987b) kultiviert. Die Arten aus dem Süßwasser wurden entweder mit dem Planktonnetz oder in Aufgüssen konzentriert. Darstellung der Infraciliatur und des Silberliniensystems: Protargolimprägnation nach FOISSNER (1982), Silbercarbonatimprägnation nach AUGUSTIN *et al.* (1984), nasse Silberimprägnation nach CORLISS (1953) und trockene Silberimprägnation nach FOISSNER (1976). Zur supravitalen Übersichtsfärbung und zur Darstellung von Extrusomen diente Methylgrün-Pyronin (FOISSNER 1979a). Die Körperform der lebenden Tiere ist nach Präparaten gezeichnet, die nicht mit einem Deckglas bedeckt waren. Feinere Details wurden mit dem Ölimmersionsobjektiv an mehr oder weniger stark gequetschten Tieren im Hellfeld und Interferenzkontrast studiert. Alle übrigen Zeichnungen sind mit einem Zeichenapparat angefertigt und nur sehr wenig schematisiert. Zur Methodik der biometrischen Charakterisierung siehe FOISSNER (1982) und BERGER *et al.* (1984).

Da die Untersuchungen zum Teil mehr als ein Jahrzehnt zurückliegen, sind die Beschreibungen von etwas unterschiedlicher Qualität; besonders fehlen bei den früher studierten Arten Protargolimprägnationen und biometrische Daten. Da kein fixiertes Material mehr vorhanden war, konnten diese Untersuchungen nicht nachgeholt werden. Die vorhandenen Daten reichen aber zu einer Charakterisierung der Arten aus, weshalb auf ihre Beschreibung nicht verzichtet wurde, zumal die Namen auch in diversen ökologischen Arbeiten gebraucht wurden.

III. Beschreibung der Arten

In der Systematik folge ich im wesentlichen CORLISS (1979). Die in den Tabellen zusammengestellten biometrischen Daten werden in den Beschreibungen nicht mehr gesondert angeführt.

1. Familie Enchelyidae EHRENBERG

Enchelys terricola nov. spec. (Abb. 1a–h, Tab. 1)

Diagnose: In vivo etwa 100–170 × 25–40 μm große, beutelförmige, farblose *Enchelys* mit durchschnittlich 12 kugelförmigen Makronucleus-Teilen und 16 Somakineten. Terricol.

Locus typicus: Wiesenboden im Stadtgebiet von Salzburg (Salzburg, Österreich).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials: Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Schlank bis breit beutelförmig, leicht asymmetrisch, im anterioren Drittel halsartig verjüngt, vorne leicht schräg abgestutzt, hinten breit gerundet, im Querschnitt kreisrund. Schlundmündung niedrig, wenig vom Körper abgesetzt, in Aufsicht kreisrund, in ihrem Zentrum viele etwa 5 μm lange, stabförmige, protargolaffine Extrusome. Viele Extrusome auch regellos verstreut im Entoplasma, kerben manchmal die Pellicula. Explodierte Extrusome etwa 15 μm lang, posteriore Hälfte spindelförmig, anteriore Hälfte stabartig. Makronucleus-Teile in der Mitte des Tieres konzentriert, mit großem, schollenartigen Chromatin. Vermutlich mehrere Mikronuclei, die in den Protargolpräparaten nicht sicher von den Makronucleus-Teilen zu unterscheiden

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

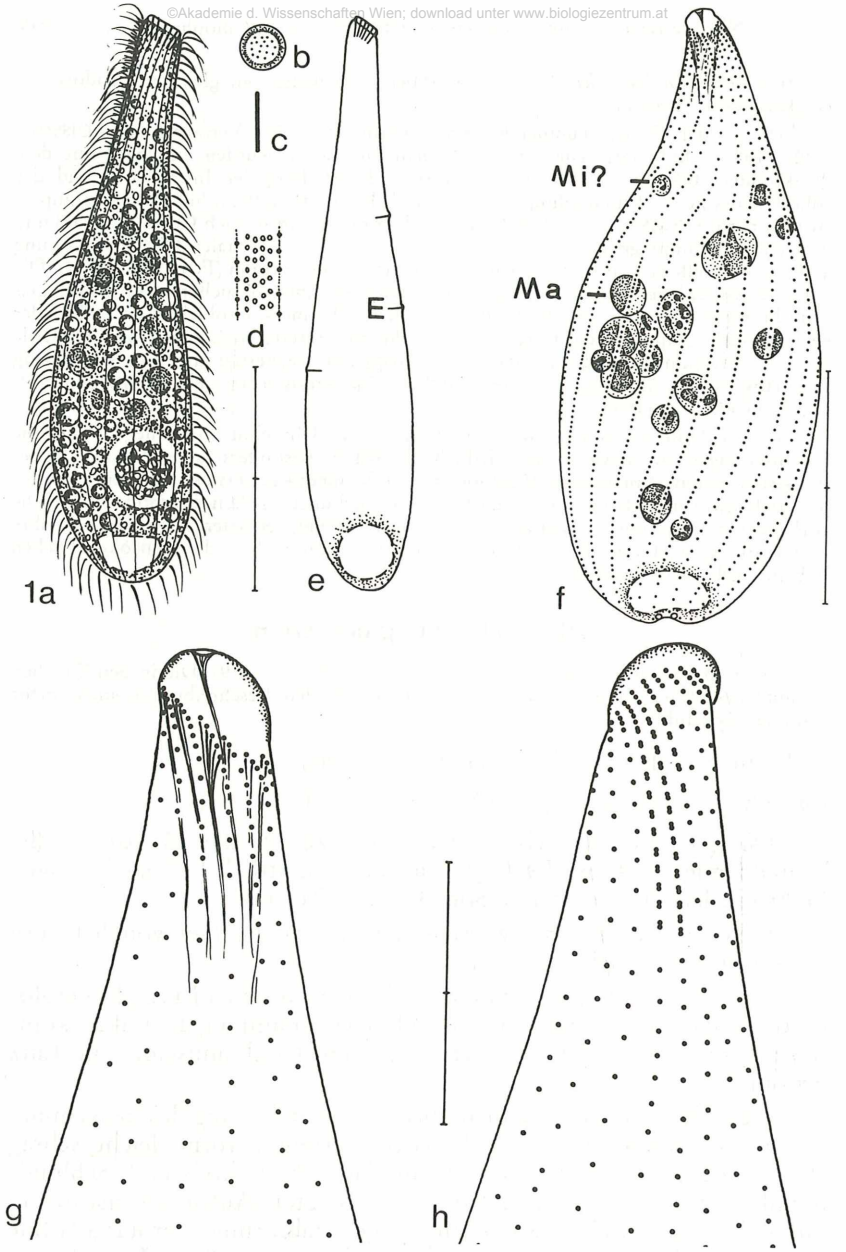


Abb. 1a–h: *Enchelys terricola* nach Lebendbeobachtungen (a–e) und Protargolimprägnation (f–h). a) Rechts laterale Ansicht. b) Mund in Aufsicht. c) Extrusom. d) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula in Aufsicht. e) Schlankes Individuum. f) Gesamtansicht der Infraciliatur. g), h) Infraciliatur der ventralen und dorsalen Seite in der anterioren Körperregion. E = Extrusom, Ma = Makronucleus, Mi? = Mikronucleus? Maßstriche: a), f) 51 μm; g), h) 13 μm.

Tabelle 1: Biometrische Charakteristik von *Enchelys terricola* (1. Zeile), *E. vermiforme* (2. Zeile), *Enchelyotricha binucleata* Population I (3. Zeile) und *E. binucleata* Population II (4. Zeile). Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. M = Median, Max = Maximum, Min = Minimum, n = Anzahl der untersuchten Individuen, s = Standardabweichung, s$\bar{x}$ = Standardfehler des arithmetischen Mittels, V = Variabilitätskoeffizient, $\bar{x}$ = arithmetisches Mittel.

Merkmal	$\bar{x}$	M	s	s$\bar{x}$	V	Min	Max	n
Länge in µm	115,0	110,0	18,0	5,7	15,7	91	143	10
	129,0	126,0	17,1	7,0	13,3	112	148	6
	60,2	60,5	7,1	2,2	11,7	46	70	10
	52,9	50,0	8,7	2,8	16,5	42	74	10
Breite in Lateralansicht in µm	39,8	39,0	7,8	2,5	19,6	31	58	10
	18,7	18,0	2,3	1,0	12,5	16	21	6
	22,0	21,0	1,8	0,7	8,3	20	25	7
	24,3	24,0	2,8	0,9	11,3	19	28	10
Breite in Dorsalansicht in µm	–	–	–		–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–
	16,4	17,0	1,3	0,6	8,2	15	18	5
	21,0	19,5	3,5	1,6	16,8	18	27	5
Breite beim Mundwulst in µm	6,2	6,0	0,9	0,3	14,8	4	7	10
	4,3	4,0	0,5	0,2	11,6	4	5	6
	6,6	7,0	0,5	0,2	7,8	6	7	10
	7,6	7,5	1,0	0,3	12,3	6	9	10
Distanz vom anterioren	–	–	–	–	–	–	–	–
Körperende bis zum Beginn	62,3	62,5	9,0	3,7	14,4	50	76	6
des Makronucleus in µm	21,0	21,5	3,7	1,2	17,4	15	27	10
	15,9	14,5	5,0	1,6	31,4	10	28	10
Länge der Kernfigur in µm	–	–	–	–	–	–	–	–
	34,0	35,0	3,0	1,2	8,7	30	38	6
	25,4	26,0	3,5	1,1	13,9	20	30	10
	26,7	26,0	6,4	2,0	23,8	20	42	10
Länge eines Makronucleus-	8,8	8,5	2,2	0,7	25,0	6	13	10
Teiles in µm	–	–	–	–	–	–	–	–
	12,4	13,0	2,0	0,6	16,2	9	15	10
	17,3	17,5	2,9	0,9	17,0	14	24	10
Breite eines Makronucleus-	7,5	7,5	1,7	0,5	22,9	5	11	10
Teiles in µm	4,3	4,2	0,9	0,4	20,1	3	5	6
	6,7	7,0	0,5	0,2	7,2	6	7	10
	5,3	5,6	0,4	0,1	7,6	4,5	5,6	10
Länge eines Mikronucleus	3,8	3,9	0,3	0,1	8,4	3	4	10
in µm	3,2	3,2	0,3	0,1	8,6	3	3,5	6
	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	10
	1,5	1,5	0,1	0,1	6,5	1,4	1,7	10
Breite eines Mikronucleus	3,8	3,9	0,3	0,1	8,4	3	4	10
in µm	2,8	2,9	0,5	0,2	18,2	2	3,5	6
	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	10
	1,5	1,5	0,1	0,1	6,5	1,4	1,7	10
Länge der Kinete 1 der Bürste	13,1	13,0	1,1	0,4	8,4	11	14	7
in µm	13,8	13,5	3,2	1,3	23,1	10	18	6
	–	–			–	–	–	
	–	–	–	–	–	–	–	–
Länge der Kinete 2 der Bürste	14,0	14,0	0,6	0,2	4,3	13	15	7
in µm	19,3	20,5	2,7	1,1	14,2	15	22	6
	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fortsetzung Tabelle 1

Merkmal	x̄	M	s	sx̄	V	Min	Max	n
Länge der Kinete 3	6,1	6,0	0,4	0,1	6,2	6	7	7
der Bürste in μm	14,3	14,5	3,0	1,2	21,1	10	18	6
	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–
Anzahl der Somakineten	15,6	15,5	1,6	0,6	10,2	14	19	8
	17,5	17,5	1,0	0,4	6,0	16	19	6
	16,0	15,0	2,1	0,8	13,4	14	20	8
	17,0	17,0	1,1	0,3	6,2	16	19	10
Anzahl der Kineten der Bürste	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	7
	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	6
	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	7
	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	10
Anzahl der Basalkörper	65,7	67,5	17,6	7,2	26,8	42	90	6
einer Somakinete	54,2	52,5	10,2	4,2	18,8	40	70	6
	25,5	25,5	4,3	1,5	16,8	20	32	8
	18,8	19,0	3,5	1,1	18,4	13	25	10
Anzahl der Basalkörperpaare	–	–	–	–	–	–	–	–
der Kinete 1 der Bürste	12,2	12,0	1,3	0,5	10,9	10	14	6
	7,1	7,0	0,9	0,3	12,7	6	8	7
	6,1	6,0	0,6	0,2	9,3	5	7	10
Anzahl der Basalkörperpaare	–	–	–	–	–	–	–	–
der Kinete 2 der Bürste	18,3	20,0	2,9	1,2	15,7	14	22	6
		–			–		–	–
	–	–	–		–		–	–
Anzahl der Basalkörperpaare	–	–	–	–	–	–	–	–
der Kinete 3 der Bürste	12,3	11,5	1,8	0,7	14,2	11	15	6
	–	–	–	–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–
Anzahl der Makronucleus-	11,9	11,5	2,4	0,8	19,8	9	15	8
Teile	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	6
	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2	2	10
	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2	2	10
Anzahl der Mikronuclei	–	–	–	–	–	–	–	–
	5,0	4,5	1,3	0,5	25,3	4	7	6
	7,5	7,0	1,7	0,9	23,1	6	10	4
	5,6	5,0	1,2	0,4	21,0	4	8	10

sind. Kontraktile Vakuole terminal, mehrere Exkretionspori im Zentrum des posterioren Pols. Pellicula dünn, flexibel, dicht unter ihr in Reihen angeordnete kleine, farblose Granula (Mucocysten?). Entoplasma meist dicht gefüllt mit 1–7 μm durchmessenden fettig glänzenden Einschlüssen. Bewegung langsam um die Längsachse rotierend. Ernährt sich vermutlich räuberisch von Ciliaten.

Somakineten bipolar, vorne leicht umgebogen. Basalkörper im Bereich des Schlundes sehr dicht stehend, von ihnen entspringen kurze, lose gebündelte Nematodesmen, die eine unscheinbare Reuse bilden. Keine circumorale Kinete aus Basalkörperpaaren. Somacilien etwa 10 μm, Dorsalborsten ungefähr 2–3 μm lang.

Artvergleich: *Enchelys terricola* gleicht hinsichtlich der Form und Größe der Süßwasserart *Enchelyodon lageniformis* VUXANOVICI, 1963, der aber einen moniliformen Makronucleus besitzt und tatsächlich ein *Enchelyodon* sein dürfte, da die Schlundmündung kopfig abgesetzt ist. *Enchelys multinucleata* besitzt über 200 winzige Makronucleus-Teile

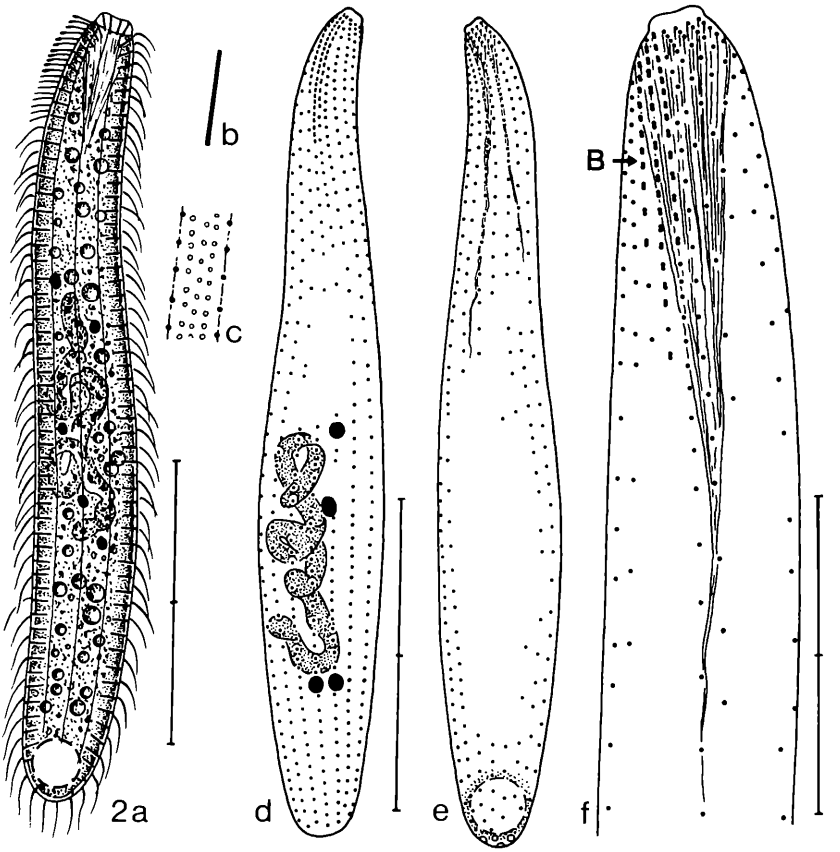


Abb. 2a–f: *Enchelys vermiformis* nach Lebendbeobachtungen (a–c) und Protargolimprägnation (d–f). a) Rechts laterale Ansicht. b) Extrusom. c) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula in Aufsicht. d), e) Infraciliatur der Dorsal- und Ventralseite. f) Infraciliatur der Dorsalseite in der anterioren Körperregion.B = Bürste. Maßstriche: a) 64 μm; d), e) 50 μm; f) 19 μm.

(BERGER *et al.* 1984). Eine besonders hinsichtlich des Kernapparates ähnliche Art ist *Prorodon mutans* MERMOD, 1914, den KAHL (1930b) vermutlich zu unrecht in das Genus *Enchelys* versetzt hat, da MERMOD (1914) eine sehr deutliche circumorale Ciliatur zeichnet, die bei *Enchelys* fehlt.

Enchelys vermiformis nov. spec. (Abb. 2a–f, Tab. 1)

Diagnose: In vivo etwa 180 × 25 μm große, wurmförmige, farblose, mäßig dicht bewimperte *Enchelys* mit langem, verschlungenem Makronucleus. Durchschnittlich 17 Somakineten. Terricol.

Locus typicus: Selten in einem Ackerboden bei Seekirchen (Salzburg, Österreich).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aufbewahrungsort des Typenmaterials Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Stets sehr schlank, etwa 6:1 bis 8:1, im Querschnitt kreisrund, vorne kurz quer abgestutzt, hinten schmal gerundet. Leicht kontraktil. Schlundmündung niedrig, kaum vom Körper abgesetzt. Extrusome stabförmig, etwa 4 μm lang, in dichten Längsreihen angeordnet, ragen waagrecht in das Entoplasma hinein. Makronucleus angedeutet moniliform, in seiner Nähe die fast kugelförmigen Mikronuclei. Kontraktile Vakuole terminal, mit etwa 8 Exkretionspori im Zentrum des posterioren Pols. Pellicula dick, glasig, dicht unter ihr in Reihen angeordnete winzige Granula (Mucocysten?). Entoplasma mit vielen kleinen Granula und einigen 1–5 μm durchmessenden gelblichen fettartigen Einschlüssen. Bewegung schlängelnd und langsam um die Längsachse rotierend. Ernährt sich vermutlich räuberisch von Ciliaten.

Somakineten bipolar, links der Dorsalbürste 2–3 leicht verkürzte Reihen. Basalkörper im Bereich des Schlundes sehr dicht stehend, von ihnen entspringen lange, lose gebündelte Nematodesmen. Keine circumorale Kinete aus Basalkörperpaaren. Vordere Dorsalborsten distal knopfartig angeschwollen, jene der mittleren Reihe etwa 5 μm lang, jene der rechten und der linken Reihe ungefähr 3 μm hoch.

Artvergleich: Diese Species ähnelt *Lagynophrya geleii* FOISSNER, 1981b, die wohl ebenfalls in die Gattung *Enchelys* zu stellen ist. *Lagynophrya geleii* ist kleiner, nicht wurmförmig (110 × 20 μm) und besitzt etwa 25 leicht spiralig verlaufende, sehr dicht bewimperte (etwa 100 Basalkörper/Kinete) Somakineten.

2. Familie Trachelophyllidae KENT

Gattung *Enchelyotricha* nov. gen.

Diagnose: Bilateral symmetrische Trachelophyllidae mit einer kurzen Reihe gepaarter Cilien (Dorsalbürste) und mehreren unterschiedlich langen Reihen mit kurzen, borstenartigen Wimpern, die mit je einem Basalkörperpaar beginnen, das so wie die Dorsalbürste sehr kleine geknöpfte Cilien besitzt.

Gattungsvergleich: Diese Art würde man bei etwas oberflächlicher Beobachtung in die Gattung *Enchelyodon* oder *Trachelophyllum* stellen. Die genauere Analyse zeigt aber eine ungewöhnlich hoch differenzierte somatische Ciliatur, die eine generische Separation rechtfertigt (Abb. 3k, 5, 8). Von der Typus-Art des Genus *Enchelyodon*, *E. farctus*, wissen wir nicht sicher, wie ihre Dorsalbürste beschaffen ist. Nach KAHL (1930b) ist sie dreireihig, was an anderen Arten der Gattung bestätigt worden ist (FOISSNER 1984). *Trachelophyllum* besitzt eine zweireihige Bürste (FOISSNER 1984). Die Einordnung in die Familie Trachelophyllidae basiert auf den von FOISSNER (1984) erarbeiteten Grundlagen.

Enchelyotricha binucleata nov. spec. (Abb. 3a–k, 4–8, Tab. 1)

Diagnose: In vivo etwa 90–110 × 20–30 μm große, farblose, um etwa 40 % der Länge kontraktile, flaschenförmige *Enchelyotricha* mit zwei ellipsoiden Makronucleus-Teilen, die durch eine schmale Brücke

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

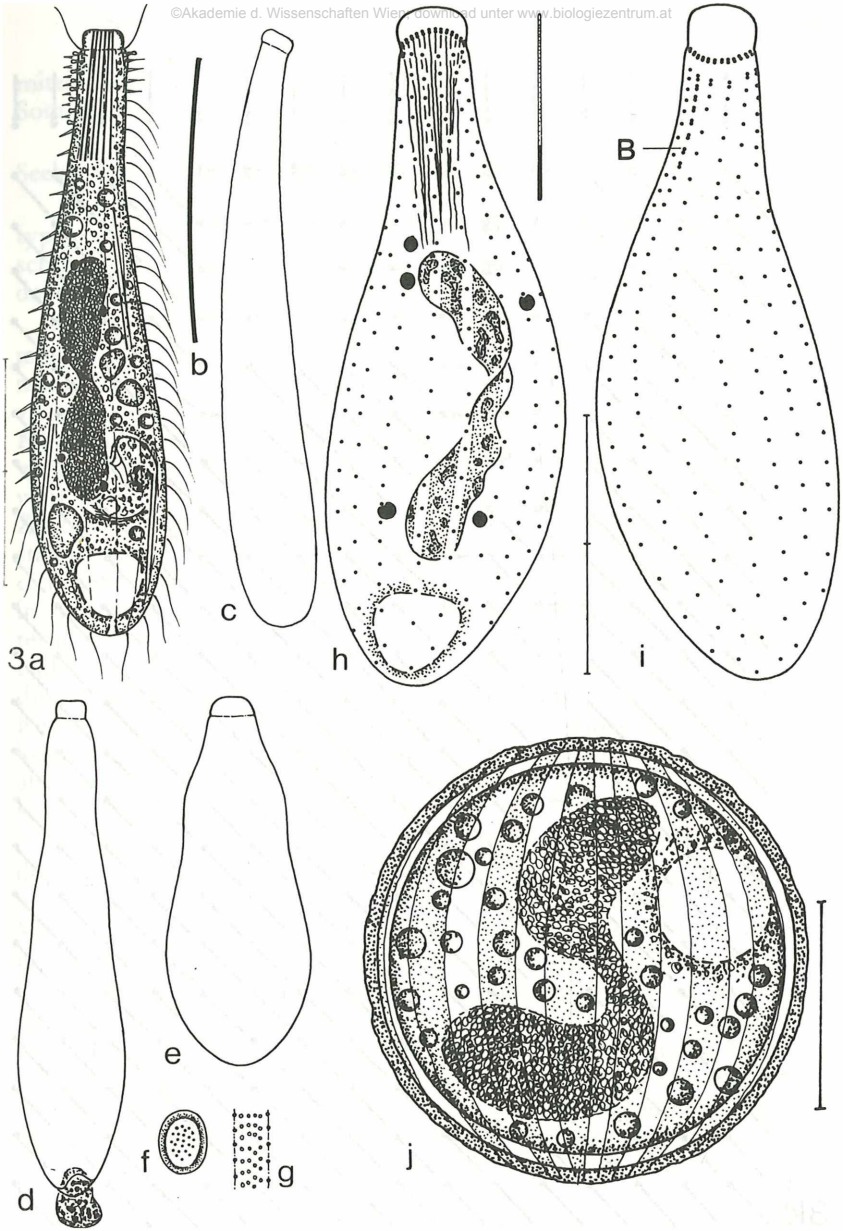


Abb. 3a–j: *Enchelyotricha binucleata* (Typuspopulation) nach Lebendbeobachtungen (a–g, j) und Protargolimprägnation (h, i). a) Rechts laterale Ansicht. b) Extrusom. c) Ventralansicht des gleichen Individuums wie in Abb. 3a. d) Leicht kontrahiertes Individuum mit austretendem Fäkalienballen. e) Kontrahiertes Exemplar. f) Mund in Aufsicht. g) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula in Aufsicht. h), i) Infraciliatur der linken und der rechten Seite. Rechts oben ein protargolimprägniertes Extrusom. j) Cyste. B = Bürste. Maßstriche: a), c) 38 μm; h), i) 25 μm; j) 13 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

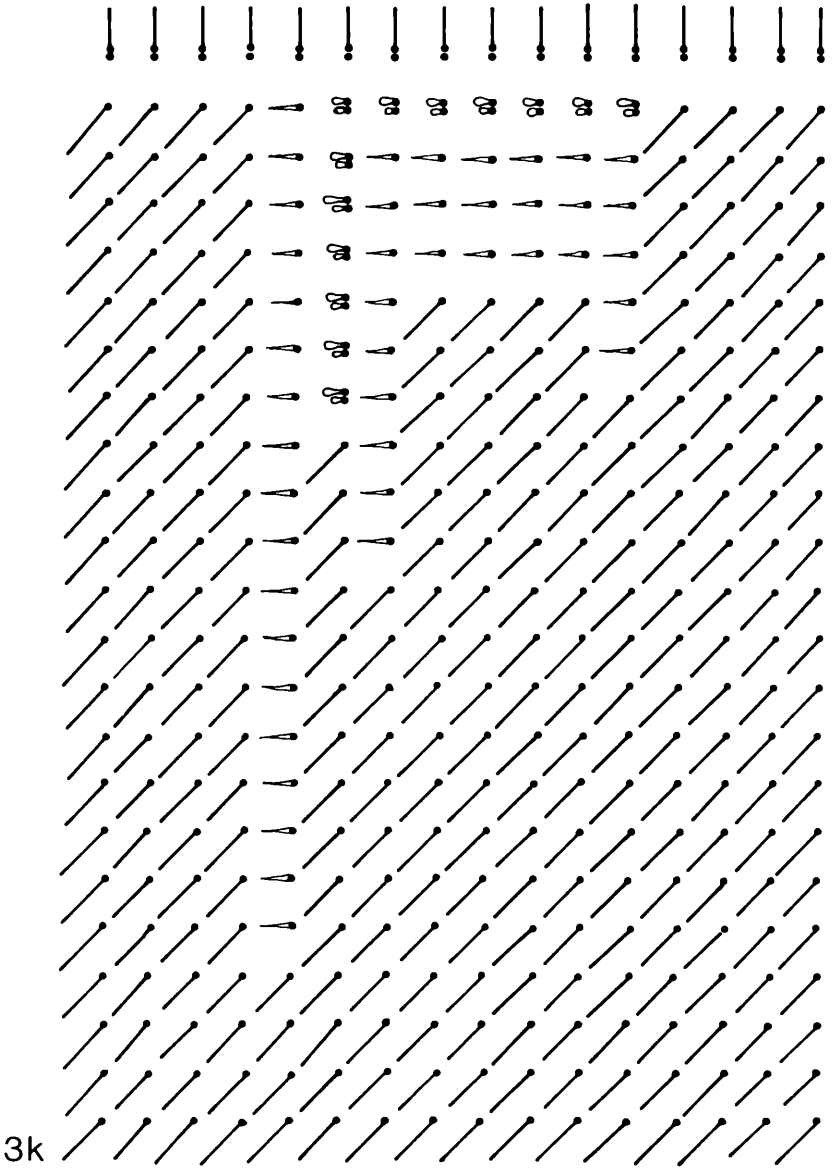


Abb. 3k: *Enchelyotricha binucleata*. Schematische Darstellung der somatischen und oralen Infraciliatur nach Lebendbeobachtungen und Protargolimprägnation.

miteinander verbunden sind. Mehrere Mikronuclei. Durchschnittlich 16 Somakineten. Terricol.

Locus typicus: Mäßig häufig in einem Wiesenboden bei Seekirchen (Salzburg, Österreich).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Die beiden untersuchten Populationen stimmen in allen wesentlichen Merkmalen überein (Tab. 1). Körperumriß mäßig breit bis schlank flaschen- oder beutelförmig, vorne stark verschmälert und quer abgestutzt, hinten breit bis schmal gerundet. Kontrahiert nicht spiralig der Länge nach, wobei die Tiere deutlich breiter werden. Postoral bis 2 : 1 abgeflacht. Schlundmündung hoch, deutlich vom Körper abgesetzt, in Aufsicht kreisrund bis leicht ellipsoid. Im Zentrum des Mundwulstes und im Entoplasma viele etwa 25 μm lange, stabförmige, argyrophile Extrusome (Abb. 3a, 6). Form des Makronucleus sehr konstant, Chromatin schollenartig. Mikronuclei kugelig, liegen in der Nähe des Makronucleus. Cytopyge und kontraktile Vakuole terminal, letztere mit einem leicht erkennbaren Röhrenporus. Fäkalienballen rundlich, mit stark lichtbrechenden Einschlüssen. Pellicula derb, durch die Somakineten deutlich gekerbt, dicht unter ihr winzige, in Reihen angeordnete Granula. Entoplasma manchmal dicht gefüllt mit kugelförmigen und schollenartigen, 2–8 μm großen Einschlüssen, meist aber ziemlich hyalin. Ernährt sich räuberisch von Ciliaten. Bewegung sehr auffallend träge gleitend.

Cysten 25–30 μm im Durchmesser, mit etwa 1 μm dicker Membran, deren Oberfläche ein zartes Rippenmuster aufweist. Zwischen Cystenmembran und Pellicula eine helle, strukturlose Zone. Kontraktile Vakuole als durchscheinendes, aber nicht funktionierendes Bläschen auch in mehrere Tage alten Cysten erkennbar.

Somakineten bipolar, vorne etwas dichter bewimpert als hinten. Somatische und circumorale Cilien etwa 8 μm, borstenartige Wimpern ungefähr 5 μm, geknöpfte Dorsalcilien etwa 3 μm lang. Das hintere Cilium jedes Paares ist etwas kürzer als das vordere. Anordnung der verschiedenen Cilientypen siehe Abb. 3k. Nematodesmen kräftig, ziemlich lose angeordnet, entspringen von der aus Basalkörperpaaren aufgebauten circumoralen Kinete, bilden eine fast zur Körpermitte reichende trichterförmige Reuse.

Artvergleich: *Enchelyotricha binucleata* ähnelt entfernt den von VUXANOVICI (1963) beschriebenen Süßwasserarten *Enchelyodon contractilis* und *E. retortus*. Beide besitzen jedoch zwei vollständig voneinander getrennte Makronucleus-Teile, *E. contractilis* kontrahiert außerdem spiralig.

3. Familie Spathidiidae KAHL in DOFLEIN und REICHENOW

Die Typus-Gattung *Spathidium* wurde von mir in mehrere Genera aufgeteilt (FOISSNER 1984). Diese Trennung bewährte sich auch zur Determination der drei folgenden

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Arten. Ich weise nochmals auf die Bedeutung der Toxicysten für die Artbestimmung hin. Viele sonst sehr ähnliche Species können mit diesem Merkmal sauber getrennt werden.

Spathidium claviforme KAHL, 1930 (Abb. 9a–k, Tab. 2)

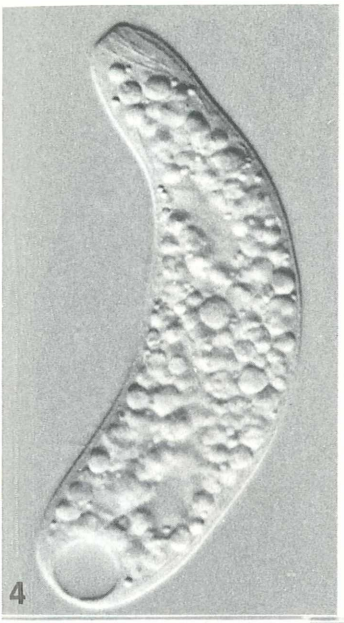
Neubeschreibung und Diskussion: Stimmt bis auf die etwas geringere Größe (KAHL 1930a, b gibt 160–200 μm) so gut mit der Darstellung von KAHL (1930a, b) überein, daß ich an der Identifikation keine Zweifel habe. Besonders charakteristisch sind die Krümmung des Halses bei schwimmenden Individuen und der wurstförmige Makronucleus. Ich kenne diese Species in vier Populationen von verschiedenen Gegenden Österreichs und kann die Konstanz dieser Merkmale bestätigen. Die folgende Beschreibung des In-vivo-Aspektes ist eine Zusammenfassung der Beobachtungen an diesen vier Populationen.

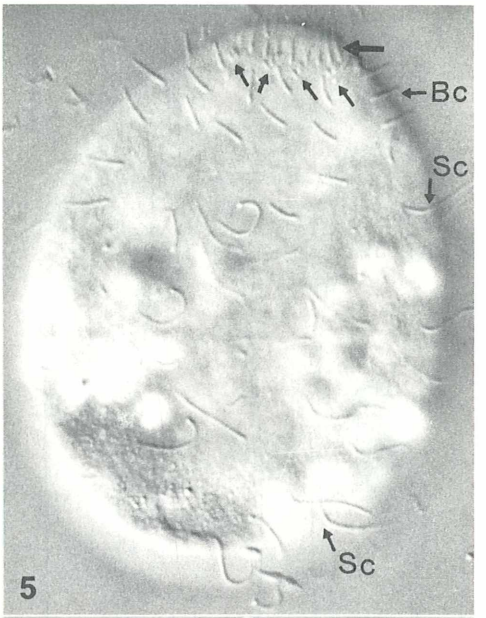
Größe in vivo 80–170 × 13–30 μm ($\overline{x}$ 120 × 19 μm; n 10), also sehr variabel. Je nach Ernährungszustand schlank bis breit beutelförmig, nur beim Hals leicht abgeflacht. Vorne schräg abgestutzt, hinten schmal bis breit gerundet. Unter dem Deckglas sehr flexibel und leicht kontraktil, was schon KAHL (1930a) bemerkte. Mundwulst leicht konvex, rundlich, kurz, nie breiter als der Hals, in Aufsicht eiförmig, dicht gefüllt mit 4–6 μm langen, stabförmigen Extrusomen, die sich vereinzelt auch im Entoplasma finden. Die von der circumoralen Kinete entspringenden, über den Mundwulst laufenden transversalen Mikrotubuli-Bänder imprägnieren sich manchmal kräftig mit Protargolsilber (Abb. 9h, i). Makronucleus zentral liegend, meist wurstförmig, sehr selten bandartig oder kugelförmig, mit großen Chromatin-Schollen. Mikronucleus ellipsoid und abgeflacht (etwa 4 × 2 × 2 μm nach Protargolimprägnation), liegt dem Makronucleus dicht an. Kontraktile Vakuole terminal, mehrere Exkretionspori im Zentrum des posterioren Pols. Cytopyge terminal, Fäkalienballen locker, durchwandert die kontraktile Vakuole und tritt leicht seitlich aus. Somacilien etwa 9 μm lang, Bürstenwimpern 2–3 μm, also etwas kürzer als bei der Population von KAHL (1930a). Zwischen den Somakineten mehrere Reihen kleiner, farbloser Granula (Mucocysten?). Entoplasma farblos, bei gut ernährten Exemplaren im mittleren Bereich dicht gefüllt mit 1–8 μm durchmessenden farblosen, fettig glänzenden Einschlüssen und einigen 2–3 μm großen Kristallen. Bewegung langsam gleitend und schwimmend, wobei der Hals nach dorsal übergebogen wird.

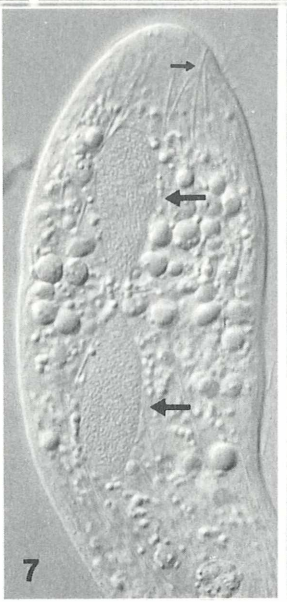
Somakineten mäßig dicht bewimpert, ziemlich deutlich von der aus Basalkörperpaaren aufgebauten circumoralen Kinete getrennt. Meist drei,

Abb. 4–8: *Enchelyotricha binucleata* (Typuspopulation). Aufnahmen im Interferenzkontrast (4, 5, 7, 8) und nach Silbercarbonatimprägnation (6). 4: Leicht kontrahiertes Individuum. 5, 8: Stark gepreßte Individuen, die die verschiedenen Cilientypen zeigen. Der große Pfeil in Abb. 5 weist auf den circumoralen Wimperkranz, die kleinen Pfeile markieren winzige Wimperpaare am Anfang der Somakineten; daran schließen borstenartige Cilien (Bc) und die normalen somatischen Cilien (Sc). Der Pfeil in Abb. 8 weist auf die winzigen Wimperpaare der Bürste. 6: Der Schlund und das Entoplasma enthalten viele lange Extrusome. 7: Stark gepreßtes Individuum. Die großen Pfeile weisen auf die beiden Makronucleus-Teile, der kleine Pfeil markiert Extrusome.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at







©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

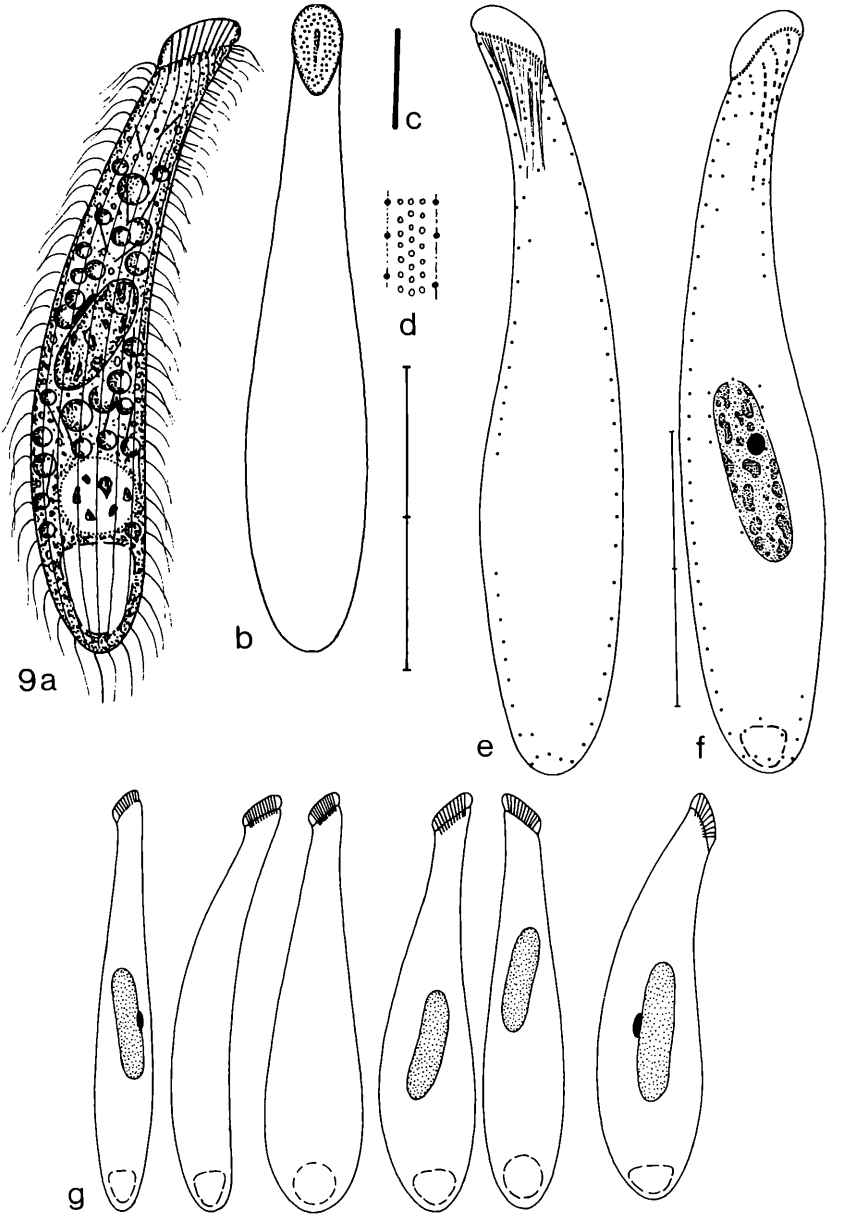


Abb. 9a–g: *Spathidium claviforme* nach Lebendbeobachtungen (a–d, g) und Protargolimprägnation (e, f). a) Links laterale Ansicht. b) Ventralansicht des in Abb. 9a dargestellten Exemplars. c) Extrusom. d) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula in Aufsicht. e), f) Infraciliatur der rechten und der linken Seite. g) Variabilität der Körperform in verschiedenen Populationen. Maßstriche: a), b) 48 μm; e), f) 32 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

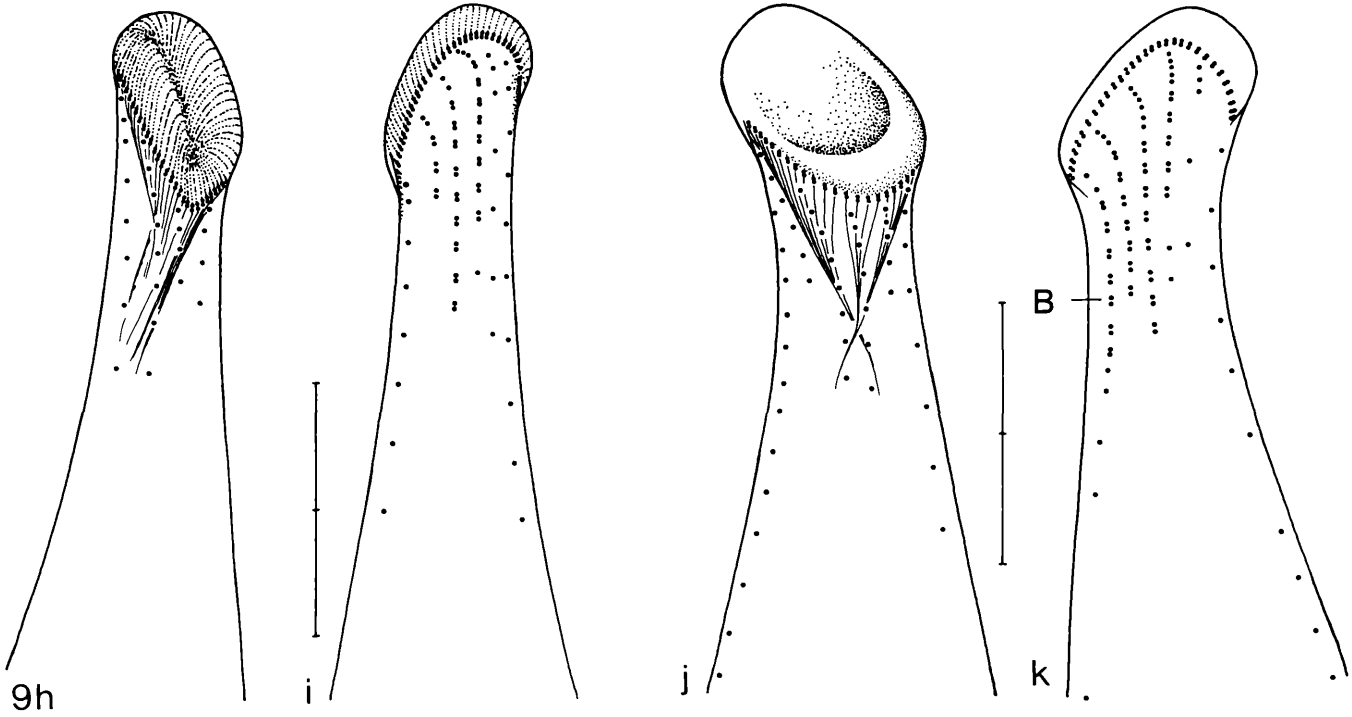


Abb. 9h–k: *Spathidium claviforme* nach Protargolimprägnation. h), i) Infraciliatur der ventralen und dorsalen Seite der anterioren Körperregion eines Individuums mit dreireihiger Bürste. j), k) Infraciliatur der ventralen und dorsalen Seite der anterioren Körperregion eines Individuums mit vierreihiger Bürste (B). Maßstriche: h), i) 16 μm; j), k) 15 μm.

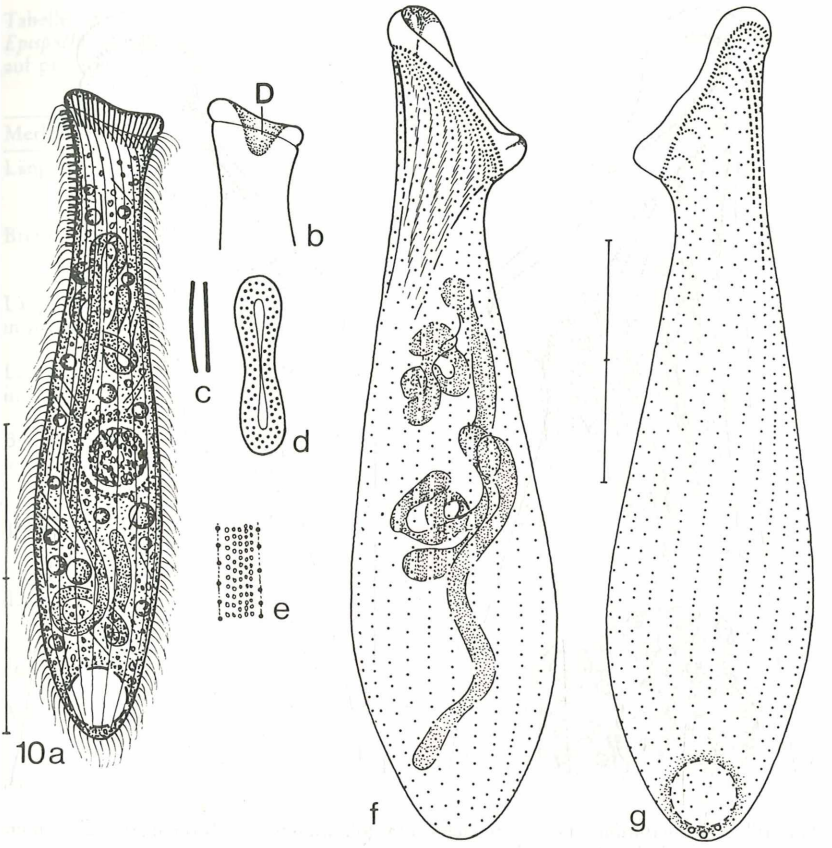


Abb. 10a–g: *Epispathidium ascendens* nach Lebendbeobachtungen (a–e) und Protargolimprägnation (f, g). a) Rechts laterale Ansicht. b) Depression (D) im mittleren Teil des Mundwulstes. c) Extrusome. d) Mundwulst in Aufsicht. e) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula in Aufsicht. f), g) Infraciliatur der rechten und der linken Seite. Maßstriche: a) 80 μm; f), g) 41 μm.

selten vier kurze Reihen von Dorsalborsten, Kinete 3 der Bürste deutlich verkürzt. Reuse unauffällig, Nematodesmen kurz und zart.

Aufbewahrungsort des Neotypus: Oberösterreichisches Landesmuseum in Linz, Sammlung der mikroskopischen Präparate.

Epispathidium ascendens (WENZEL, 1955) nov. comb. (*Spathidium ascendens* WENZEL, 1955) (Abb. 10a–i, Tab. 2)

Neubeschreibung: Die folgende Beschreibung des In-vivo-Aspektes ist eine Zusammenstellung der Beobachtungen an drei

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

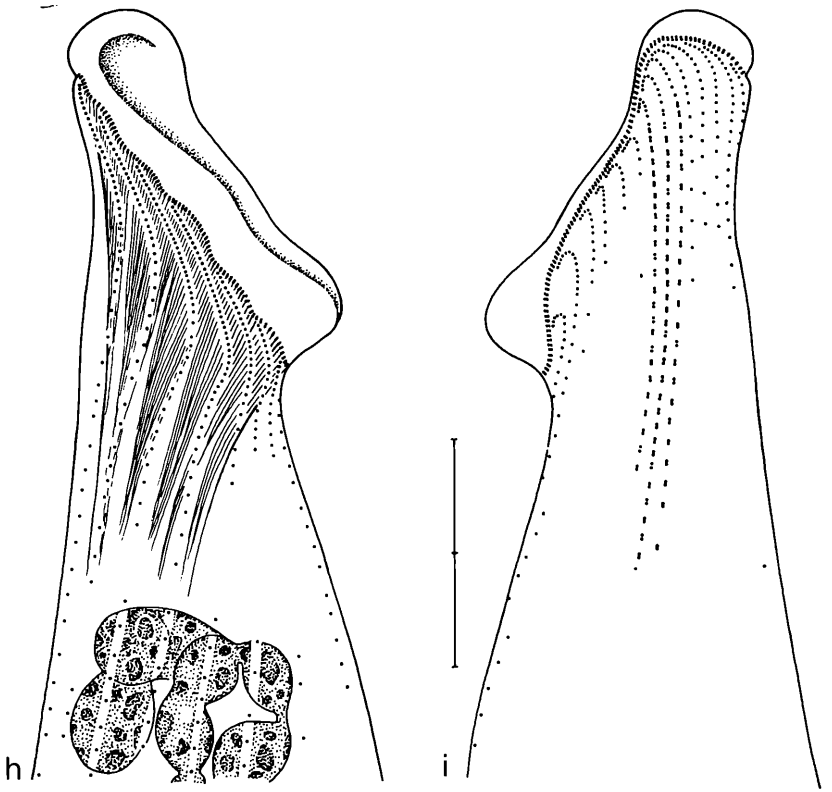


Abb. 10h, i: *Epispathidium ascendens* nach Protargolimprägnation. Infraciliatur der rechten und der linken Seite in der anterioren Körperregion. Maßstrich: 18 μm.

Populationen aus Böden von Niederösterreich (Tullnerfeld), Salzburg (Seekirchen) und Griechenland (Peleponnes).

Größe in vivo 130–200 × 25–50 μm. Körperumriß typisch spathidiform, vorne wenig bis deutlich schräg abgestutzt, hinten verjüngt und schmal gerundet. Im Bereich des Halses etwa 2 : 1 abgeflacht, dahinter drehrund. Mundwulst etwa 5 μm hoch, breiter als der Hals, in der Mitte wenig bis deutlich eingesenkt, an den Enden leicht geöffnet und verbreitert, in Aufsicht daher hantelförmig; dicht gefüllt mit 8–12 μm langen, stabförmigen Extrusomen, die sich zahlreich auch im Entoplasma finden. Makronucleus lang bandförmig, bei den österreichischen Populationen nur selten (wohl zufällig), bei der griechischen Population häufig mit einem fast geraden mittleren Abschnitt. Kontraktile Vakuole terminal, viele Exkretionspori im Zentrum des posterioren Pols. Somacilien etwa 10 μm, Bürstenwimpern ungefähr 2 μm lang. Zwischen den Somakineten mehrere Reihen kleiner, farbloser Granula (Muco-

Tabelle 2: Biometrische Charakteristik von *Spathidium claviforme* (obere Zeile), *Epispathidium ascendens* (mittlere Zeile) und *E. terricola* (untere Zeile). Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle 1!

Merkmal	x̄	M	s	sx̄	V	Min	Max	n
Länge in µm	86,2	88,2	10,1	3,0	11,7	63	104	11
	143,4	144,0	17,2	4,5	12,0	100	168	13
	113,9	112,0	10,8	3,4	9,5	100	135	10
Breite in µm	22,5	22,0	5,4	1,6	24,1	17	32	11
	30,1	31,0	3,2	0,9	10,7	24	36	13
	38,4	35,5	6,8	2,2	17,8	31	52	10
Länge des Mundwulstes	9,1	9,0	1,1	0,3	12,5	8	11	11
in µm	25,7	27,0	3,3	0,9	12,8	20	30	13
	35,9	35,5	4,2	1,3	11,6	31	43	10
Länge des Makronucleus	21,8	21,0	3,5	1,1	16,1	17	28	11
in µm	215,4	200,0	36,7	10,2	17,0	170	300	13
	108,9	111,0	16,7	5,3	15,4	80	130	10
Breite des Makronucleus	6,6	7,0	0,5	0,2	7,6	6	7	11
in µm	4,1	4,0	0,5	0,1	12,0	3	5	13
	5,5	5,6	0,7	0,2	12,9	4	7	10
Länge der Kinete 1	15,5	15,0	1,8	0,5	11,3	12	17	11
der Bürste in µm	28,2	28,0	3,5	1,0	12,3	20	35	13
	29,5	29,0	5,3	1,7	18,1	21	38	10
Länge der Kinete 2	15,5	15,0	2,2	0,7	13,9	11	18	11
der Bürste in µm	34,1	34,0	5,0	1,4	14,8	28	42	13
	28,7	28,0	4,9	1,6	17,2	21	38	10
Länge der Kinete 3	7,3	7,0	1,7	0,5	23,8	4	10	11
der Bürste in µm	30,8	28,0	4,4	1,2	14,3	26	40	13
	12,6	13,5	2,2	0,7	17,6	9	16	10
Anzahl der Somakineten	11,8	12,0	1,1	0,3	9,1	10	13	11
	21,6	21,0	1,6	0,4	7,2	20	25	13
	38,9	39,0	3,4	1,1	8,8	32	43	10
Anzahl der Kineten der Bürste	3,3	3,0	0,5	0,1	14,2	3	4	11
	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	13
	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	10
Anzahl der Basalkörper	36,7	35,0	8,3	2,5	22,5	26	55	11
einer rechts lateralen	80,6	85,0	29,1	8,1	36,1	56	120	13
Somakinete	43,9	44,0	6,1	1,9	13,9	35	55	10
Anzahl der Makronucleus-	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	11
Teile	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	13
	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	10
Anzahl der Mikronuclei	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	11
	–			–	–	–	–	–
	–	–	–	–	–	–	–	–
Anzahl der Basalkörperpaare	12,4	13,0	1,2	0,4	9,7	10	14	11
der Kinete 1 der Bürste	21,9	23,0	3,5	1,1	16,1	16	26	11
	–	–	–	–	–	–	–	–
Anzahl der Basalkörperpaare	13,5	13,0	3,0	0,9	22,1	11	22	11
der Kinete 2 der Bürste	30,5	30,0	5,6	1,7	18,3	20	40	11
	–	–	–	–	–	–	–	–
Anzahl der Basalkörperpaare	7,2	7,0	1,0	0,3	13,6	5	8	11
der Kinete 3 der Bürste	22,6	23,0	2,7	0,8	11,8	17	26	11
	–	–		–	–	–	–	–

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

cysten?). Entoplasma farblos, meist hyalin, mit wenigen kugelförmigen Einschlüssen und 2–5 μm durchmessenden, leer erscheinenden Vakuolen. Frißt Ciliaten *(Colpoda fastigata).* Bewegung mäßig schnell gleitend oder langsam um die Längsachse rotierend.

Somakineten mäßig dicht bewimpert, meist deutlich von der aus Basalkörperpaaren aufgebauten circumoralen Kinete abgesetzt, vorne nur mit mäßig stark verdichteter Ciliatur, links nicht immer deutlich nach ventral gebogen. Kineten der Bürste fast gleich lang, die mittlere ist meist am längsten. Reuse kräftig.

Diskussion: Stimmt hinsichtlich der Größe, der Körperform, der Länge der Extrusome und der Form und Länge des Makronucleus gut mit den sorgfältigen Lebendbeobachtungen von WENZEL (1955) überein. Nicht beschrieben, aber in den Abbildungen 1a, b gezeichnet, hat WENZEL den für diese Art so typischen hantelförmigen Mundwulst. Die dadurch entstehende Depression in der Mitte des Wulstes (Abb. 10b) ermöglicht schon bei schwacher Vergrößerung eine sichere Identifikation, da der Wulst in diesem Bereich durchsichtiger ist als an den Enden. Dieses Merkmal und die kürzeren Extrusome trennen die Art von dem sonst recht ähnlichen *Spathidium muscicola* (vgl. FOISSNER 1981b).

Die Einordnung in das Genus *Epispathidium* erfolgt nach den von FOISSNER (1984) gegebenen Kriterien. Da die Somakineten links lateral nicht immer so deutlich nach ventral gebogen sind wie in Abb. 10i dargestellt, ist die Gattungszugehörigkeit einzelner Individuen manchmal nicht eindeutig festzulegen.

Aufbewahrungsort des Neotypus: Oberösterreichisches Landesmuseum in Linz, Sammlung der mikroskopischen Präparate.

Epispathidium terricola nov. spec. (Abb. 11a–i, 12, Tab. 2)

Diagnose: In vivo etwa 120–160 × 35–60 μm großes, spathidiformes, farbloses *Epispathidium* mit ungefähr 40 μm langen Extrusomen, bandförmigem Makronucleus und durchschnittlich 39 Somakineten. Verbreitet in edaphischen Biotopen.

Locus typicus: Mäßig häufig im Boden eines Fichtenwaldes bei Ulm/Donau (Deutschland).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Gestalt spatelartig, beim Hals wenig bis deutlich verjüngt, vorne mäßig stark schräg abgestutzt, hinten breit bis schmal gerundet. Wenig bis 2 : 1 abgeflacht. Mundwulst etwa 5 μm hoch, gleich bis etwas breiter als der Hals, leicht konkav bis konvex, in Aufsicht lang oval; dicht gefüllt mit den etwa 40 μm langen, im posterioren Teil stark argyrophilen Toxicysten, zwischen denen kürzere, ungefähr 20 μm lange Extrusome liegen. Toxicysten sehr biegsam, inserieren am oberen Ende des Wulstes, der durch sie deutlich gestreift erscheint. Makronucleus unregelmäßig verschlungen, gestreckt etwa so lang wie das Tier, also relativ kürzer als z. B. bei *E. ascendens.* Vermutlich mehrere Mikronuclei. Kontraktile Vakuole terminal. Somacilien etwa 8 μm, Bürstenwimpern

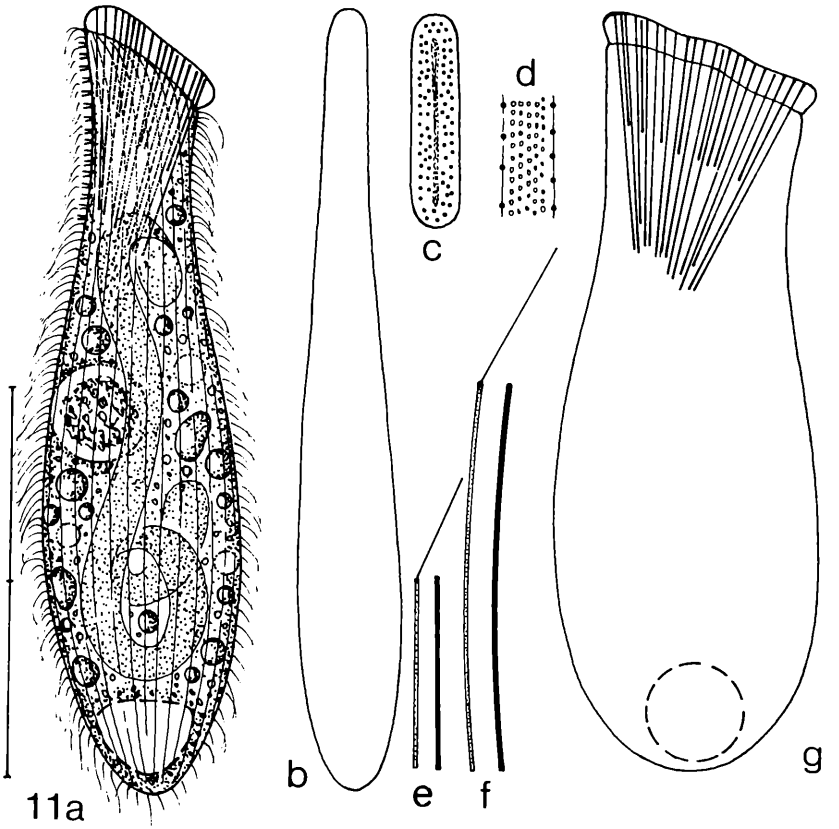


Abb. 11a–g: *Epispathidium terricola* nach Lebendbeobachtungen. a) Rechts laterale Ansicht. b) Dorsalansicht. c) Mundwulst in Aufsicht. d) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula in Aufsicht. e) Explodiertes und ruhendes kurzes Extrusom. f) Explodiertes und ruhendes langes Extrusom. g) Umrißskizze und Extrusome eines breiten Individuums. Maßstrich: a), b) 69 μm.

2 μm lang. Zwischen den Somakineten mehrere Reihen kleiner, farbloser Granula (Mucocysten?). Entoplasma bei gut ernährten Individuen im mittleren Körperabschnitt dicht gefüllt mit 1–10 μm großen kugelförmigen und schollenartigen, fettig glänzenden Einschlüssen. Frißt Ciliaten (*Colpoda* sp.) und selten kokkale Blaualgen. Bewegung rasch unter Rotation um die Längsachse.

Somakineten locker bewimpert, deutlich von der aus Basalkörperpaaren aufgebauten circumoralen Kinete getrennt, vorne mit mäßig stark verdichteter Ciliatur, links stets deutlich nach ventral gebogen. Bürste auffallend weit nach links lateral verlagert, Kinete 3 stark verkürzt. Nematodesmen sehr zart, in vivo nicht erkennbar, auch nach Protargolimprägnation kaum sichtbar.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

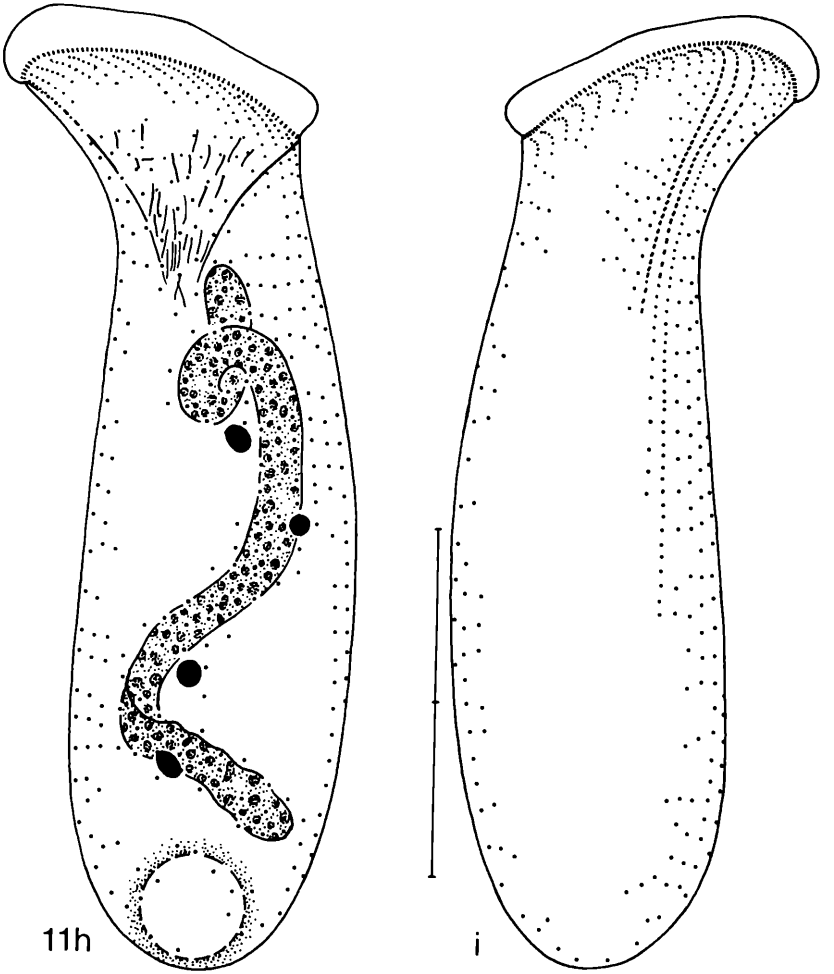


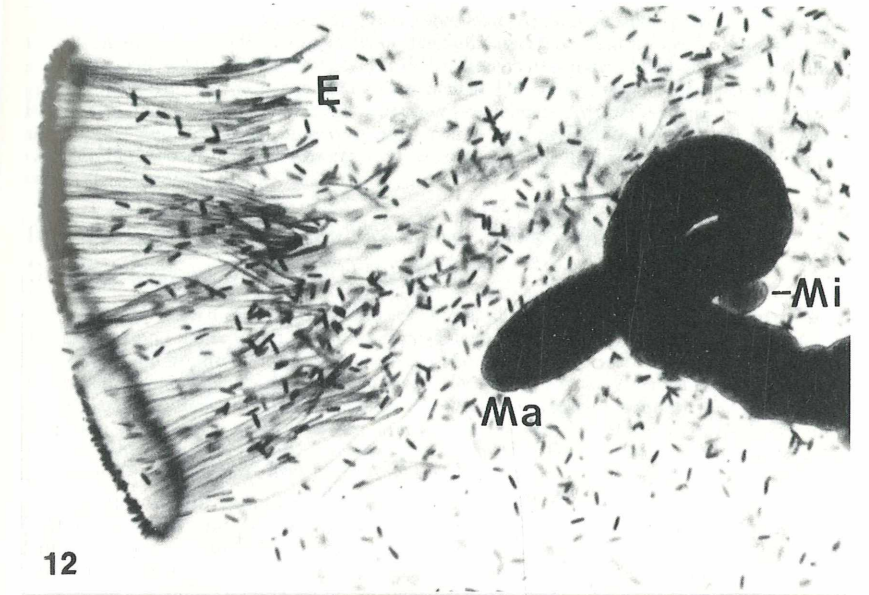
Abb. 11h, i: *Epispathidium terricola.* Infraciliatur der rechten und der linken Seite nach Protargolimprägnation. In Abb. 11h sind die Reuse und die posterioren argyrophilen Abschnitte der Extrusome eingezeichnet. Maßstrich: 40 μm.

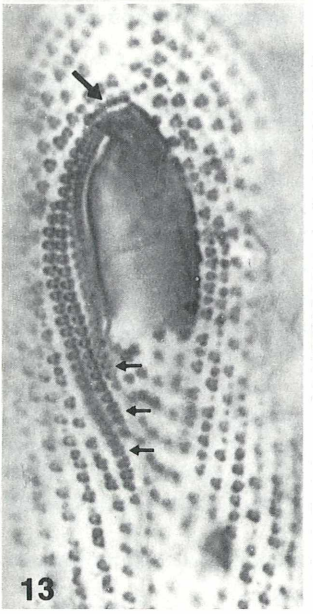
Abb. 12: *Epispathidium terricola* (Typuspopulation). Anteriores Körperende nach Silbercarbonatimprägnation. Die vielen kurzen Stäbchen sind die in Abb. 11d gezeichneten subpelliculären Granula, die im Mundwulst gehäuft auftreten. E = lange Extrusome, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus.

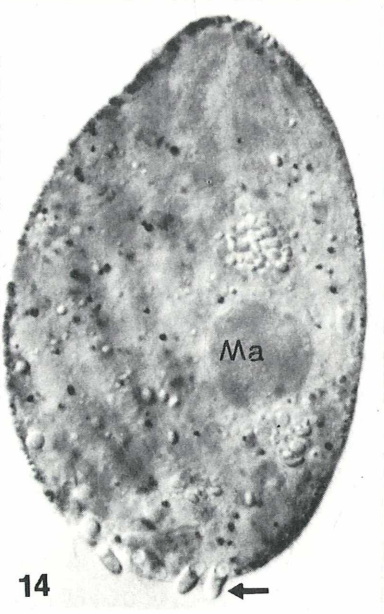
Abb. 13: *Frontonia depressa.* Infraciliatur des Oralapparates nach nasser Silberimprägnation. Der Pfeil weist auf die Frontalkinete.

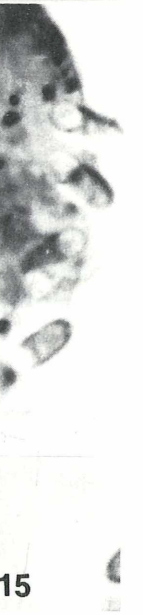
Abb. 14, 15: *Cirrophrya terricola* (Typuspopulation). Lebendes Individuum im Interferenzkontrast. Der Pfeil weist auf die Haftorganellen, die in Abb. 15 stärker vergrößert sind. Ma = Makronucleus.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at









©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Artvergleich: Bisher die einzige terricole Art mit so außergewöhnlich langen Extrusomen. In dieser Hinsicht gleicht sie den Süßwasserarten *Spathidium hyalinum* und *S. puteolagri* (vgl. KAHL 1930b, FOISSNER 1980b), die sich neben dem Habitat auch durch ihre größere Körpergröße von *E. terricola* unterscheiden. Damit identisch ist offensichtlich die in BERGER *et al.* (1984) als *Spathidium muscicola* bezeichnete Art, bei der nur der posteriore argyrophile Teil der Extrusome vermessen wurde. *Epispathidium terricola* ist in Böden, weniger in Moosen weit verbreitet und wurde von mir früher nicht von *Spathidium muscicola* getrennt.

4. Familie Microthoracidae WRZEŚNIOWSKI

Gattung *Drepanomonas* FRESENIUS

Fast alle Arten dieser Gattung sind sehr klein, schwierig zu untersuchen, oberflächlich beschrieben und daher kaum determinierbar. Die in einer tiefen Höhle liegenden winzigen Oralstrukturen konnten bisher bei keiner Art genau dargestellt werden, auch nicht bei den hier beschriebenen Species. Das Leistenmuster der Pellicula ist im Detail ebenfalls schwierig erkennbar, da es sich nach dem Auflegen des Deckglases rasch verändert. Die Systematik muß sich daher noch nach gröberen Merkmalen wie der somatischen Infraciliatur und hervorstechenden Pelliculadifferenzierungen richten. Zur Terminologie und Systematik der gesamten Gruppe siehe FOISSNER (1985a).

Nach nunmehr gründlicherer Kenntnis der Gattung ist es nötig, für die von mir (FOISSNER 1979b) mit *D. sphagni* KAHL, 1931 identifizierte Population eine neue Art, *Drepanomonas muscicola,* zu errichten, da ich mittlerweile eine Species gefunden habe, die besser auf die von KAHL und PENARD beschriebene Form paßt (siehe unten).

Drepanomonas muscicola nov. spec.

Diagnose: In vivo etwa 27–35 μm große, farblose, im Umriß orthogonale *Drepanomonas,* deren Oralapparat merklich unterhalb der Körpermitte liegt und auffallend weit auf die rechte Seite verschoben ist. Etwa 85 somatische und praeorale Cilien. Linke Seite glatt.

Locus typicus In ausgedrückten Moosen vom Ufer des Tümpels am Elisabethfelsen (Kärnten, Österreich; Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 2156 m Meereshöhe; Tümpel 73 in FOISSNER 1980a).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung und Artvergleich Bei FOISSNER (1979b) als *D. sphagni* KAHL, 1931 beschrieben. Die Lage des Oralapparates nähert diese Species *Microthorax simulans* (vgl. FOISSNER 1985a). Von *D. sphagni* ist sie leicht durch das Fehlen der dreieckförmigen Einkerbung beim Oralapparat zu unterscheiden.

Drepanomonas pauciciliata nov. spec. (Abb. 16a–e, Tab. 3)

Diagnose In vivo etwa 25–30 × 10–15 μm große, farblose, im Umriß ellipsoide *Drepanomonas* mit einer engen geraden bis leicht schrägen Längsfurche auf der linken Seite und deutlich nach dorsal zurückweichendem praeoralen Kiel. Oralapparat etwas vor der Körpermitte. 60–70 somatische und praeorale Basalkörper. Mehrere Wimperpaare am rechten und am linken Rand der Buccalhöhle.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Locus typicus: Häufig im Boden eines Fichtenwaldes bei Ulm/Donau (Deutschland).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Gestalt wenig variabel, vorne durch den meist stark abgeschrägten Kiel fast zugespitzt, hinten breit gerundet. Eingang zur Buccalhöhle quadratisch ausgespart. Die Furche auf der linken Seite verschwindet bis auf ihre verbreiterten Enden bald nach dem Auflegen des Deckglases. Etwa 2 : 1 abgeflacht. Makronucleus zentral gelegen, in vivo etwa 5 μm im Durchmesser, mit wenigen runden Chromatin-Körpern. Mikronucleus ellipsoid ($\bar{\times}$ 1,7 × 1,5 μm; n 12; Protargolimprägnation), liegt in der Nähe des Makronucleus. Kontraktile Vakuole dicht unterhalb der Buccalhöhle, daran anschließend, in der Höhe der Cytopyge, eine zweite, nicht kontraktile Vakuole. Extrusome ungefähr 5 μm lang, spindelförmig. Entoplasma mit wenigen bis vielen 1–2 μm durchmessenden, fettig glänzenden Einschlüssen. Bewegung hastig hin- und herfahrend.

Cilien ungefähr 8 μm lang. Krenelierung der Pellicula bei den Kineten 1–3 nach links, bei Kinete 4 nach rechts gerichtet. Anordnung und Anzahl der Cilien ziemlich konstant und aus den Abbildungen ersichtlich. Am rechten Rand der Buccalhöhle konstant zwei Cilienpaare, am linken mehrere undeutlich paarig angeordnete Basalkörper, deren Cilien etwas kürzer sind als jene der Somakineten. In der Buccalhöhle eine leicht gebogene Kinete, vermutlich die parorale Membran. Nach einigen Morphogenese-Stadien drei adorale Membranellen, deren Cilien in den Protargolpräparaten eine sichelförmige Struktur bilden. Reuse sehr zart.

Artvergleich: Diese Species gehört in die *Drepanomonas-revoluta*-Gruppe. Sie unterscheidet sich besonders durch die reduzierte Ciliatur der linken Seite und den abgeschrägten Kiel von den anderen Arten der Gattung. Diese Species ist in meinen älteren Artenlisten nicht von *D. revoluta* getrennt.

Drepanomonas sphagni KAHL, 1931 (Abb. 17a–e, 25, 26, Tab. 3)

Neubeschreibung und Diskussion Diese Art wurde von KAHL (1931) für eine Form errichtet, die PENARD (1922) abbildete und nur mit Vorbehalt zu *D. revoluta* stellte. KAHL und PENARD geben als wesentliche Merkmale die glatte linke Seite und die orthogonale Gestalt an. Ferner zeichnen sie eine auffallende dreieckförmige Aussparung und ein langes Cilium beim Mund. Eine darauf sehr gut passende Form habe ich in verschiedenen Böden gefunden, weshalb ich meine frühere Identifikation zurückziehe (siehe *D. muscicola!*).

Größe in vivo etwa 25–30 × 10–17 μm. Gestalt wenig variabel, im Umriß auffallend orthogonal, beide Enden breit gerundet. Eingang zur Buccalhöhle etwas vor der Mitte des Tieres, dreieckförmig ausgespart, oberer Rand manchmal kräftig vorspringend. An dieser im Mikroskop hell erscheinenden Ausnehmung ist die Art schon bei kleiner Vergröße-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

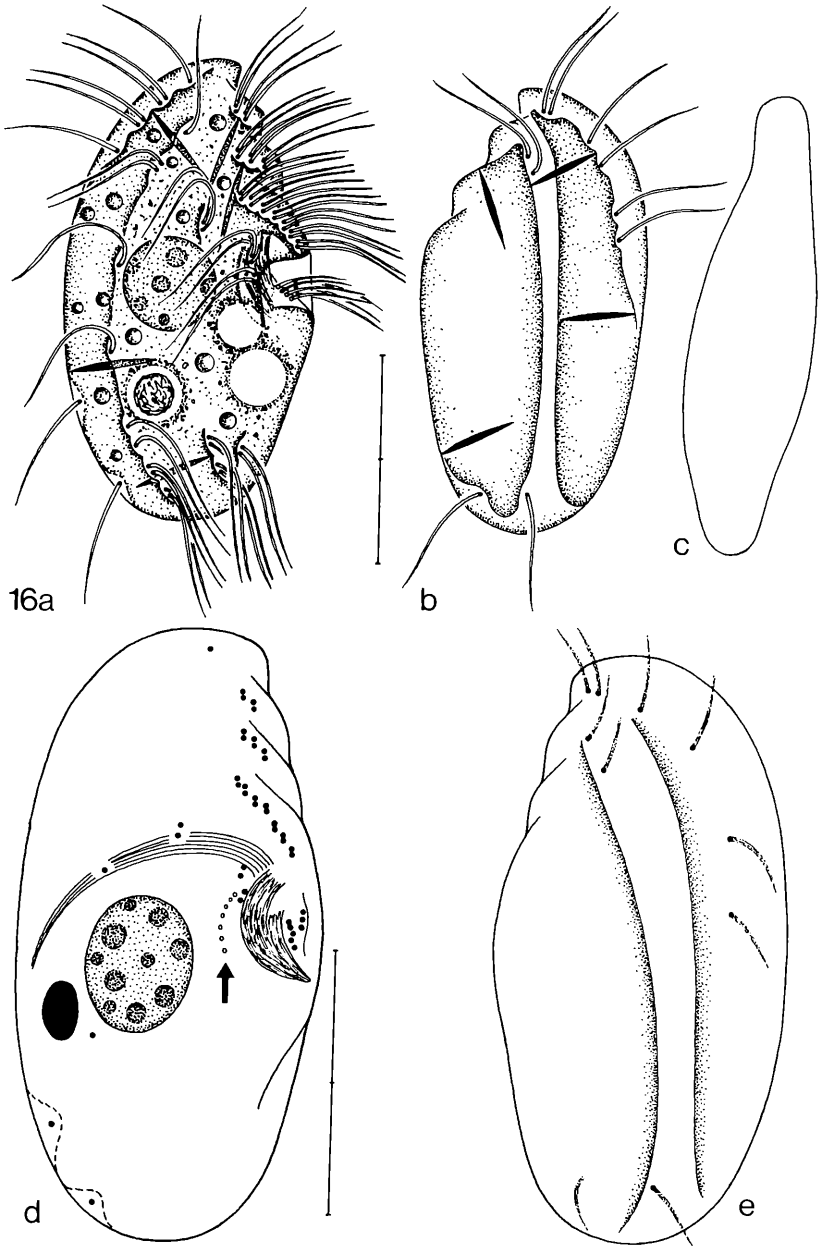


Abb. 16a–e: *Drepanomonas pauciciliata* nach Lebendbeobachtungen (a–c) und Protargolimprägnation (d, e). a), b) Rechts und links laterale Ansicht. c) Ansicht von der schmäleren Seite. d), e) Infraciliatur der rechten und der linken Seite. Der Pfeil weist auf die parorale Membran. Maßstriche: 11 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

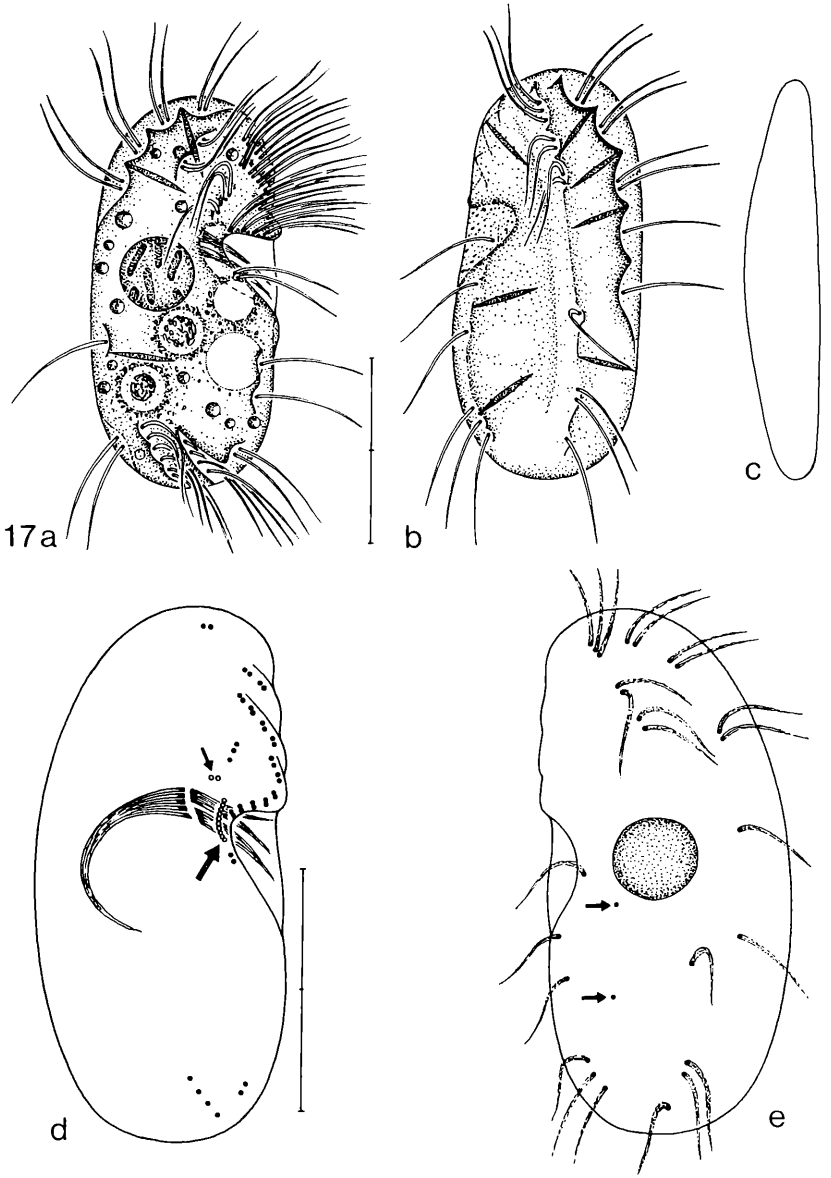


Abb. 17a–e: *Drepanomonas sphagni* nach Lebendbeobachtungen (a–c) und Protargolimprägnation (d, e). a), b) Rechts und links laterale Ansicht. c) Ansicht von der schmäleren Seite. d), e) Infraciliatur der rechten und der linken Seite. Der große Pfeil in Abb. 17d weist auf die parorale Membran, der kleine Pfeil markiert ein Basalkörperpaar im Innern der Buccalhöhle. Die Pfeile in Abb. 17e weisen auf unbewimperte argyrophile Granula. Maßstriche: a), b) 14 μm; d), e) 10 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 3: Biometrische Charakteristik von *Drepanomonas pauciciliata* (obere Zeile), *D. sphagni* (mittlere Zeile) und *D. revoluta* (untere Zeile). Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle 1!

Merkmal	x̄	M	s	sx̄	V	Min	Max	n
Länge in μm	22,3	22,0	2,3	0,7	10,5	20	28	12
	21,9	22,0	2,6	0,8	11,9	18	28	15
	20,0	20,0	1,0	0,3	5,2	18	21	12
Breite in μm	10,6	10,0	0,9	0,3	8,5	10	13	12
	9,7	10,0	1,1	0,3	11,3	8	12	15
	9,5	10,0	0,8	0,2	8,8	8	10	12
Distanz vom anterioren Ende	9,2	9,0	1,2	0,4	13,2	7	11	12
bis zum Beginn des	8,6	8,5	0,9	0,2	10,4	7	10	15
Makronucleus in μm	5,7	5,6	0,5	0,1	8,4	5	7	12
Distanz vom anterioren Ende	7,4	7,0	0,7	0,2	9,0	7	9	12
bis zum Beginn der	7,2	7,0	0,6	0,2	8,4	6	9	15
paroralen Membran in μm	8,3	8,4	0,3	0,1	3,5	8	9	12
Länge des Makronucleus	4,7	4,5	0,6	0,2	13,0	4	6	12
in μm	3,7	4,0	0,5	0,1	14,8	3	4	15
	4,1	4,2	0,3	0,1	8,5	3	4	12
Breite des Makronucleus	4,3	4,2	0,6	0,2	13,7	3	6	12
in μm	3,4	3,0	0,5	0,1	13,8	3	4	15
	3,3	3,0	0,4	0,1	13,1	3	4	12
Anzahl der Basalkörper	5,8	6,0	0,6	0,2	9,9	4	6	12
der Somakinete 1	6,1	6,0	0,3	0,1	4,2	6	7	15
	3,3	3,0	0,5	0,1	14,9	3	4	12
Anzahl der Basalkörper	7,3	7,0	1,4	0,4	19,6	6	9	12
der Somakinete 2	7,0	7,0	0,0	0,0	0,0	7	7	15
	6,8	7,0	0,4	0,1	5,7	6	7	12
Anzahl der Basalkörper	11,9	11,5	2,2	0,6	18,1	9	15	12
der Somakinete 3	8,9	9,0	0,7	0,2	8,4	8	10	15
	10,9	11,0	0,3	0,1	2,6	10	11	12
Anzahl der Basalkörper	8,2	8,0	1,1	0,3	13,6	6	10	12
der Somakinete 4	11,0	11,0	0,0	0,0	0,0	11	11	15
	14,8	15,0	0,4	0,1	2,6	14	15	12
Anzahl der Basalkörper	4,9	5,0	0,5	0,1	10,5	4	6	12
der Somakinete 5	7,9	8,0	0,3	0,1	3,3	7	8	15
	8,9	9,0	0,3	0,1	3,2	8	9	12
Anzahl der Basalkörper	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	12
der Somakinete 6	10,8	11,0	0,6	0,1	5,2	9	11	15
	6,1	6,0	0,3	0,1	4,7	6	7	12
Anzahl der Basalkörper	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	12
der Somakinete 7	5,8	6,0	0,4	0,1	7,1	5	6	15
	3,9	4,0	0,3	0,1	7,4	3	4	12
Anzahl der Basalkörper	13,0	13,0	1,0	0,3	8,0	12	14	12
der praeoralen Kinete 1	14,1	14,0	0,9	0,2	6,5	12	16	15
	12,8	12,0	1,0	0,3	8,0	12	14	12
Anzahl der Basalkörper	6,2	6,0	0,6	0,2	9,3	6	8	12
der praeoralen Kinete 2	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	8	8	15
	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	8	8	12
Anzahl der Basalkörper	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	12
der praeoralen Kinete 3	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	8
	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	12
Gesamtanzahl der	65,4	66,0	3,2	0,9	4,9	60	70	12
somatischen und	83,5	83,0	1,2	0,3	1,5	82	86	15
praeoralen Basalkörper	80,2	80,0	1,6	0,5	2,0	77	83	12

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

rung leicht erkennbar. Links lateral bei schwacher Vergrößerung glatt, mit der Ölimmersion erkennt man aber manchmal eine flache Furche. Etwa 2 : 1 abgeflacht. Makronucleus zentral gelegen, in vivo etwa 5 μm im Durchmesser, mit großen länglichen Chromatin-Körpern. Kontraktile Vakuole dicht unterhalb der Buccalhöhle, daran anschließend, in der Höhe der Cytopyge, eine zweite, nicht kontraktile Vakuole, die manchmal einige glänzende Kügelchen enthält. Extrusome etwa 3 μm lang, spindelförmig. Entoplasma farblos, sehr hyalin, mit wenigen 1–2 μm durchmessenden, fettig glänzenden Einschlüssen. Bewegung gleitend, ruht oft längere Zeit.

Cilien ungefähr 8 μm lang, steif. Krenelierung der Pellicula bei den Kineten 1–3 nach links, bei Kinete 4 nach rechts gerichtet. Zwischen den Kineten 6 und 7 konstant 2 argyrophile, nicht bewimperte Granula (Basalkörper? Extrusome?). Anordnung und Anzahl der Cilien sehr konstant (V = 1,5; Tab. 3) und aus den Abbildungen ersichtlich. Posteriorer Abschnitt von Kinete 2 in einer dreieckförmigen Kerbe. Buccalhöhle tief eingesenkt, mit zwei Wimperfahnen, die vor der zarten Reuse entspringen. Am oberen Ende der Buccalhöhle und außen am rechten Rand des Mundeinganges je ein isoliertes Basalkörperpaar. Am Eingang zur Buccalhöhle eine Kinete aus etwa zehn Basalkörpern, vermutlich die parorale Membran. Praeorale Kinete 1 umgreift bogenförmig den oberen Rand des Mundeinganges.

Aufbewahrungsort des Neotypus: Oberösterreichisches Landesmuseum, Sammlung der mikroskopischen Präparate.

Drepanomonas revoluta PENARD, 1922 (Abb. 18a–e, Tab. 3)

Neubeschreibung und Diskussion Die von mir als *D. revoluta* bezeichnete Form paßt auf die Fig. 168/2 und 168/7 von PENARD (1922) und auch grob auf die Zeichnungen von KAHL (1931); es ist die häufigste, in allen Biotopen anzutreffende Art dieser Gattung. Die 8förmige Aussparung der linken Seite, die PENARD (1922) in Fig. 168/1 zeichnet und die als Typus zu gelten hat, habe ich weder bei dieser noch bei einer anderen Form jemals gesehen. Die Identifikation kann daher nicht als gesichert gelten. Hinsichtlich der Infraciliatur ähnelt meine Population sehr der von BUITKAMP (1977) untersuchten *D. revoluta*, wenn man gelten läßt, daß dieser die parorale Membran irrtümlich als Somakinete aufgefaßt hat, was nach der Lage dieser Kinete in der Zeichnung von BUITKAMP (1977) durchaus möglich ist. Ich konnte allerdings in meinen Präparaten die parorale Membran nicht sicher identifizieren, so daß die Frage offen bleibt. Die Infraciliatur der linken Seite untersuchte BUITKAMP (1977) nicht.

Größe in vivo etwa 20–30 × 10–15 μm. Gestalt wenig variabel, im Umriß ellipsoid bis angedeutet mondsichelförmig, vorne links durch die praeoralen Kineten zugespitzt, hinten breit gerundet. Buccalhöhle grubenförmig, etwa in der Mitte des Tieres, rechts lateral durch eine Pellicula-Leiste begrenzt, die bei den praeoralen Kineten beginnt. Links

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

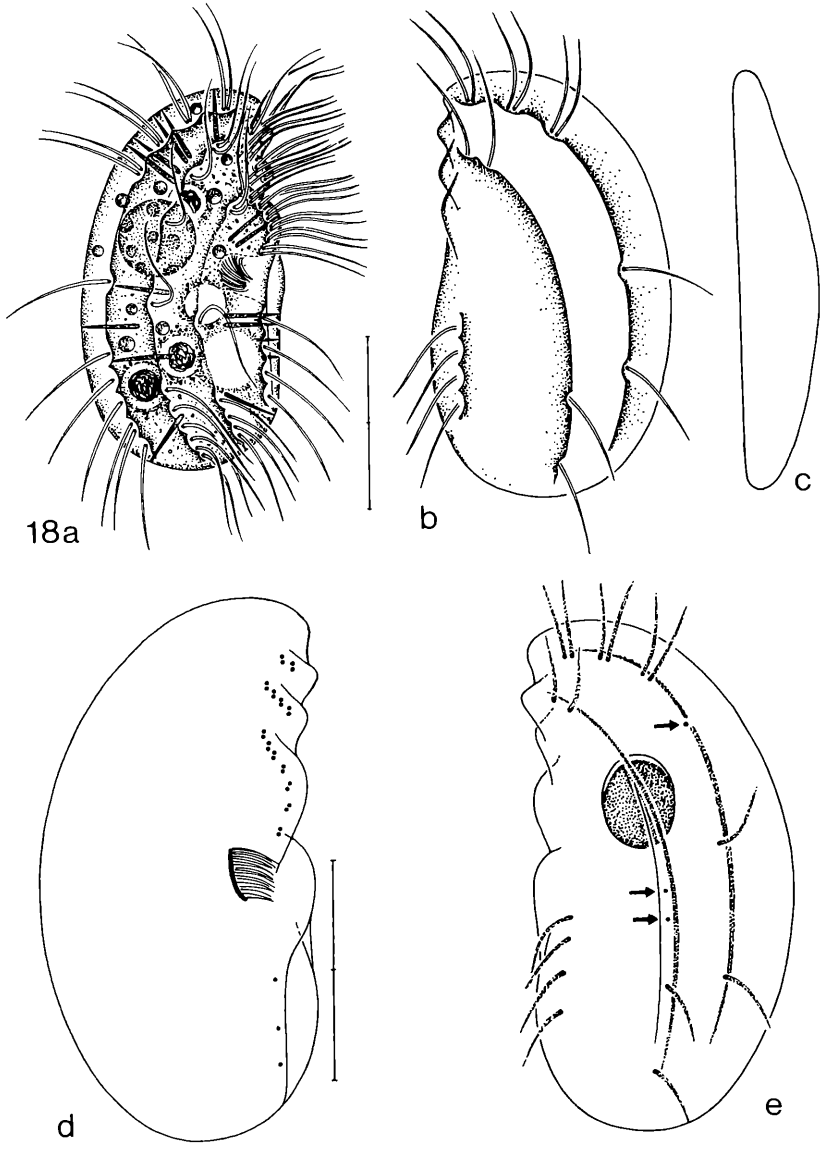


Abb. 18a–e: *Drepanomonas revoluta* nach Lebendbeobachtungen (a–c) und Protargolimprägnation (d, e). a), b) Rechts und links laterale Ansicht. c) Ansicht von der schmäleren Seite. d), e) Infraciliatur der rechten und der linken Seite. Die Pfeile in Abb. 18e weisen auf argyrophile Granula ohne Cilien. Maßstriche: a), b) 11 μm; d), e) 8 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

lateral eine breite, meist scharf konturierte Furche, an der diese Art schon bei schwacher Vergrößerung kenntlich ist. 2–3 : 1 abgeflacht, besonders am rechten Körperrand (dorsal) blattartig dünn. Makronucleus zentral gelegen, in vivo etwa 6 μm im Durchmesser, mit runden Chromatin-Körpern. Kontraktile Vakuole dicht unterhalb der Buccalhöhle, daran anschließend, in der Höhe der Cytopyge, eine zweite, nicht kontraktile Vakuole. Nahrungsvakuolen mit kompaktem Inhalt (Bakterien?), 3–4 μm im Durchmesser. Bewegung mäßig rasch, steht nie still.

Cilien etwa 7 μm lang. Krenelierung der Pellicula bei den Kineten 1–3 nach links, bei Kinete 4 nach rechts gerichtet. In den Kineten 5 und 6 einzelne unbewimperte argyrophile Granula (Basalkörper? Extrusome?). Anordnung und Anzahl der Cilien sehr konstant (V = 2,0; Tab. 3) und aus den Abbildungen ersichtlich. In der Höhe des Oralapparates ventral keine Cilien, was ebenfalls eine Identifikation mit der Population von PENARD (1922) erschwert, der hier eine auffallend lange Wimper zeichnet. Hinterer Abschnitt von Kinete 2 deutlich eingesenkt, aber nicht so stark wie bei *D. sphagni.* Reuse weder in vivo noch in den Protargolpräparaten erkennbar.

Aufbewahrungsort des Belegmaterials Oberösterreichisches Landesmuseum in Linz, Sammlung der mikroskopischen Präparate.

5. Familie Pseudomicrothoracidae JANKOWSKI

Pseudomicrothorax foliformis nov. spec. (Abb. 19a–e)

Diagnose: In vivo etwa 55–65 μm langer, trapezförmiger, hinten sehr stark abgeflachter und deutlich verbreiterter *Pseudomicrothorax* mit 3 längsorientierten großen adoralen Membranellen. Pellicula ohne lichtmikroskopisch erkennbare horizontale Leistenstruktur.

Locus typicus In ausgedrückten Moosen vom Fuschertal (Salzburg, Österreich).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials Ein Holotypuspräparat ist in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung Körperumriß auffallend trapezartig, vorne breit gerundet, hinten quer abgestutzt, linker Rand leicht konkav, rechter leicht konvex. Makronucleus zentral rechts der Medianen liegend, ellipsoid, mit kleinen Chromatin-Körpern und dicht anliegendem Mikronucleus. Kontraktile Vakuole etwa in Körpermitte links der Medianen, mündet ventral durch einen engen röhrenförmigen Porus aus. Dicht unter ihr die Cytopyge, hinter der eine zweite, nicht kontraktile Vakuole liegt. Pellicula starr, durch die tief eingesenkten Wimperreihen stark gekerbt. Rechter Rand der Leisten deutlich kreneliert und dicht mit spindelförmigen Trichocysten besetzt, die im explodierten Zustand 4 ankerartige Fortsätze zeigen.

Acht bewimperte rechts laterale, vier vermutlich unbewimperte links laterale Somakineten mit je etwa 30 bzw. 20 Basalkörpern. Verlauf und Anordnung der Wimperreihen genustypisch. Die Basalkörper der Cilien liegen an der rechten Seite der Furchen, links von ihnen befinden sich jeweils zwei argyrophile Granula, vermutlich ein parasomaler Sack und der Relationskörper des Extrusoms. Silberliniensystem gitterförmig, nur stellenweise und sehr schwach imprägniert.

Mundfeld lang dreieckförmig, endet etwa in der Mitte des Tieres, linker Rand stark aufgewölbt. Reuse nach dorsal gerichtet, aus etwa 20 zarten Stäben aufgebaut. Links der Reuse die adoralen Membranellen, deren ungefähre Form und Lage aus Abbildung 19e ersichtlich ist. Rechts der Reuse eine kurze Kinete mit eng hintereinander stehenden Basalkörpern, deren Cilien kürzer sind als jene der Somakineten.

Artvergleich: Vom Genus *Pseudomicrothorax* wurden bisher vier Species beschrieben: *P. agilis* MERMOD, 1914, *P. dubius* (MAUPAS, 1883), *P. gracilis* KAHL, 1926, und *P. gellerti* THOMPSON, 1957. Die beiden letzten Arten wurden von den Autoren selbst wieder eingezogen (KAHL 1931; THOMPSON & CORLISS 1958). Von den zwei verbleibenden Arten ist *P. foliformis* leicht zu unterscheiden durch die Größe und Stellung der adoralen Membranellen, das Fehlen lichtmikroskopisch erkennbarer horizontaler Leisten, die stärkere Abflachung und die Körperform. Da ich *P. agilis* und *P. dubius* aus eigener Anschauung kenne, bin ich ganz sicher, daß es sich bei der beobachteten Form um eine andere (neue) Art handelt. Leider fanden sich so wenig Individuen, daß keine Protargolpräparate angefertigt werden konnten.

6. Familie Loxocephalidae JANKOWSKI

Dexiotricha polystyla nov. spec. (Abb. 20a, b)

Diagnose: In vivo etwa 50–70 µm große, lang ovale *Dexiotricha* mit ungefähr zehn verlängerten Caudalcilien. Sapropelobiont.

Locus typicus Vereinzelt im Sapropel eines perennen Tümpels in der Hexenküche (Salzburg, Österreich). Tümpel 2 in FOISSNER (1980a).

Beschreibung Vorne dorsal meist abgeschrägt, jedoch kommen auch regelmäßig ovale Formen vor. Makronucleus etwa 7 µm im Durchmesser, liegt zentral leicht unterhalb der Körpermitte. Mikronucleus kugelförmig, liegt dem Makronucleus dicht an. Eine kontraktile Vakuole in der Höhe des Kernapparates. Pellicula dick, glasig, durch die Cilien deutlich gekerbt. Entoplasma dicht gefüllt mit gelblichen Granula, weshalb die Tiere bei schwacher Vergrößerung schwärzlich erscheinen. Oralapparat im vorderen Viertel, parorale Membran in Seitenansicht gut erkennbar. Anteriorer Pol wimperfrei.

Artvergleich *Dexiotricha polystyla* unterscheidet sich durch das Bündel verlängerter Caudalcilien von den anderen Arten der Gattung (KAHL 1931, JANKOWSKI 1964). Identität mit *Loxocephalus luridus* (150–200 µm), der ebenfalls mehrere verlängerte Caudalcilien besitzt, ist wegen der Größe und des wimperfreien anterioren Polfeldes auszuschließen. Neubeschreibung nach Silberpräparaten erforderlich.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

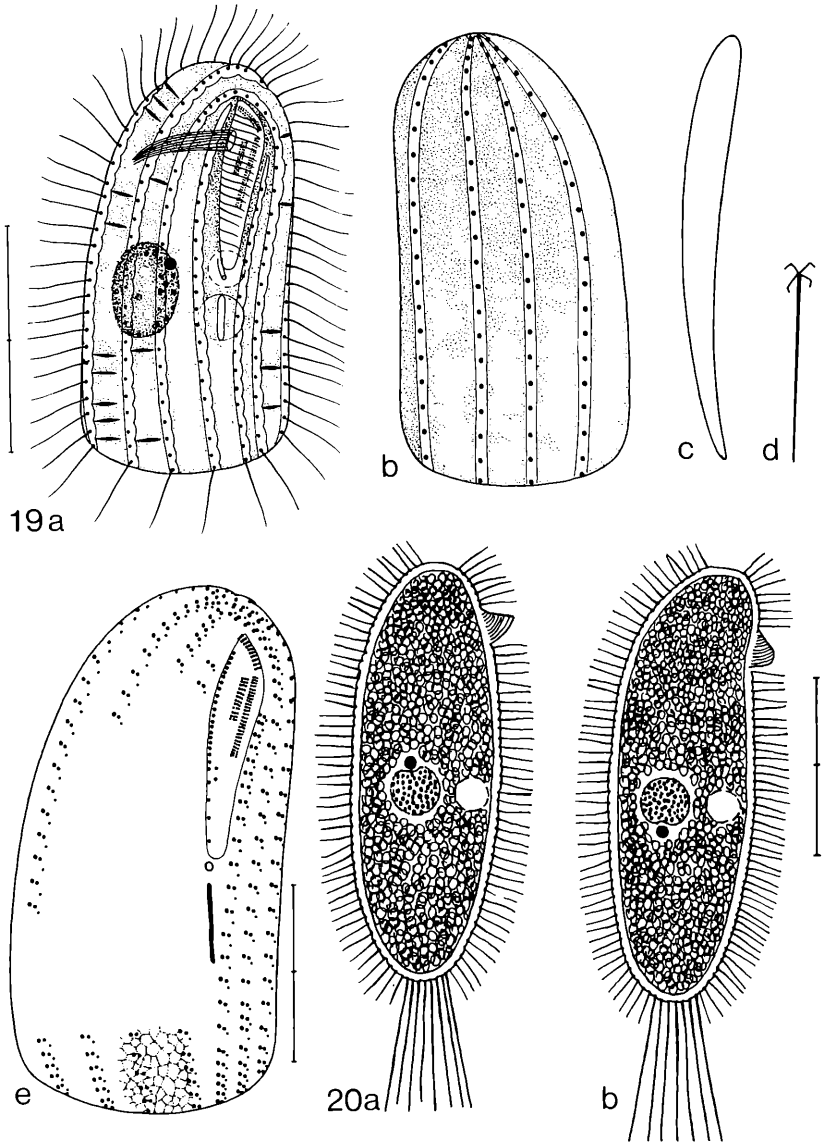


Abb. 19a–e: *Pseudomicrothorax foliformis* nach Lebendbeobachtungen (a–d) und trockener Silberimprägnation (e). a), b) Rechts und links laterale Ansicht. c) Ansicht von der schmäleren Seite. d) Explodiertes Extrusom. e) Infraciliatur und Silberliniensystem (unten Mitte) der rechte Seite. Maßstriche: a), b) 35 μm; e) 10 μm.

Abb. 20a, b: *Dexiotricha polystyla* nach Lebendbeobachtungen. Rechts laterale Ansichten verschiedener Individuen. Maßstrich: 25 μm.

7. Familie Cyclidiidae EHRENBERG

Calyptotricha chlorelligera (LEPSI, 1957) nov. comb.
(*Cyclidium chlorelligerum* LEPSI, 1957) (Abb. 21a–d)

Neubeschreibung Länge in vivo etwa 30–40 μm, ausgeprägt eiförmig. Makronucleus zentral gelegen, kugelförmig, in seiner Nähe ein ebenfalls kugelförmiger Mikronucleus. Kontraktile Vakuole subterminal, Exkretionsporus rechts lateral. Cytopyge ventral, dicht unterhalb des Cytostoms. Entoplasma farblos, mit etwa 15 Zoochlorellen, die winzige kristalline Einschlüsse enthalten. Sehr ähnlich gestaltete Kristalle auch im Entoplasma des Ciliaten.

Calyptotricha chlorelligera lebt in einer zarten schleimigen Wohnröhre, die leicht zu übersehen ist, weil sie schon bei sehr geringer Störung ihres Bewohners verlassen wird. Preßt man die Zellen vorsichtig, so werden winzige Tröpfchen sezerniert, die rasch miteinander verschmelzen und so die Wohnröhren bilden, die meist in Detritus-Flocken eingebaut sind (Abb. 21c, d).

Etwa 15 meridional verlaufende Somakineten, die vorne dichter bewimpert sind als hinten. Postoral in der Verlängerung der paroralen Membran eine kurze Wimperreihe aus etwa sechs Basalkörpern. Wimpern zart und biegsam, können nach LEPSI (1957) auch abgespreizt werden, was ich nicht notierte (übersehen?). Apikal rechts lateral viele leicht verlängerte, ziemlich starre, nach vorne gerichtete Cilien. Ein verlängertes Caudalcilium. Direkt und indirekt verbindendes Silberliniensystem wie bei *Calyptotricha lanuginosa* (WILBERT & FOISSNER 1980).

Oralfeld in Ventralansicht lang dreieckförmig, reicht bis knapp unterhalb der Körpermitte. Parorale Membran aus zickzackförmig angeordneten Basalkörpern aufgebaut, umgreift das Cytostom. Wimpern lang, schwach verklebt, werden beim Schwimmen nach hinten gelegt. Drei adorale Membranellen, von denen ich nur die M1 klar erkennen konnte, deren Basis mit 8 μm Länge sehr auffallend ist.

Diskussion: Die Wohnröhre, die lange M1 und das postorale Kinetensegment erfordern die Einordnung in die Gattung *Calyptotricha* (siehe WILBERT & FOISSNER 1980). Diese schwierig erkennbaren Merkmale gibt LEPSI (1957) in seiner recht oberflächlichen Beschreibung nicht an. Meine Identifikation stützt sich auf die übereinstimmenden Merkmale: Zoochlorellen, Körpergröße und Biotop (Moortümpel).

8. Familie Tetrahymenidae CORLISS

Tetrahymena edaphoni nov. spec. (Abb. 24, 27a–e, Tab. 4)

Diagnose: Species des *Tetrahymena pyriformis*-Komplexes, die Cysten bildet, da sie mehrmals in lange getrockneten, wieder befeuchteten Bodenproben gefunden wurde. Morphologisch nicht von den Süßwasserarten des Komplexes zu trennen. Terricol.

Locus typicus Selten im Boden einer Almweide im Guttal (Großglockner-Hochalpenstraße, Kärnten, Österreich).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

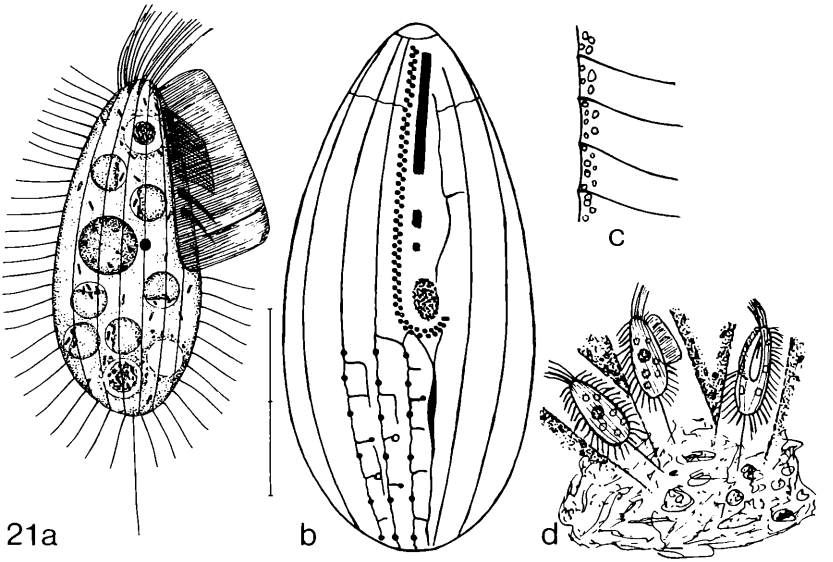


Abb. 21a–d: *Calyptotricha chlorelligera* nach Lebendbeobachtungen (a, c, d) und trockener Silberimprägnation (b). a) Rechts laterale Ansicht. b) Infraciliatur und Silberliniensystem (links unten) der Ventralseite (schematisiert). c) Rand des Tieres während der Absonderung von Material zum Bau der Wohnröhre. d) In eine Detritus-Flocke eingebaute Wohnröhren. Maßstrich: a) 20 μm.

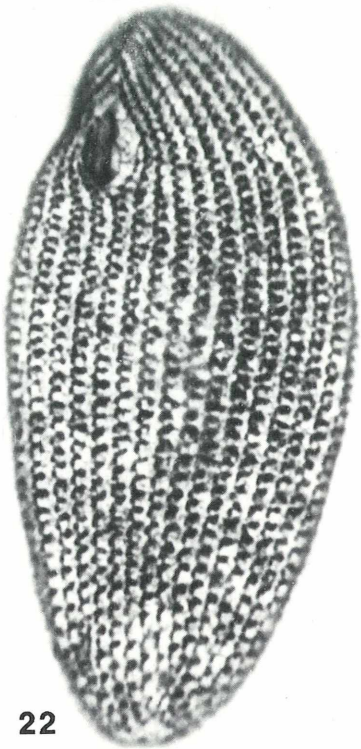
Beschreibung Größe in vivo etwa 40–50 × 20 μm, schrumpft bei der Präparation ziemlich stark (Tab. 4). Gestalt sehr variabel, gut ernährte Individuen meist pyriform und leicht abgeflacht. Bei einer dritten Population von der Hochmais-Alm (Großglockner-Hochalpenstraße, Salzburg), die ich damals sogar von *T pyriformis* trennte (FOISSNER 1981a), war die Abflachung besonders stark ausgeprägt (etwa 1,5 : 1), und die meisten Individuen zeigten die in Abbildung 27f dargestellte Form. Makro- und Mikronucleus kugelförmig bis leicht ellipsoid, liegen meist zentral. Kontraktile Vakuole subterminal, mehrere Exkretionspori. Cytopyge nahe dem posterioren Pol. Pellicula wenig flexibel, manchmal fast starr, dicht unter ihr viele stäbchenförmige

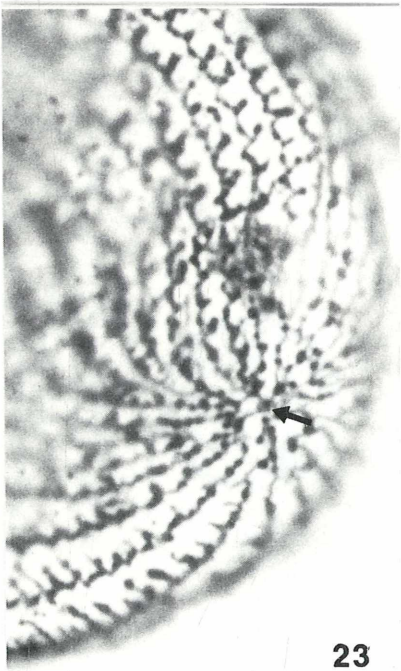
Abb. 22, 23: *Tetrahymena rostrata*. 22: Silberliniensystem der Ventralseite. 23: Silberliniensystem im Bereich des posterioren Pols. Der Pfeil weist auf den Basalkörper des Caudalciliums. Trockene Silberimprägnation.

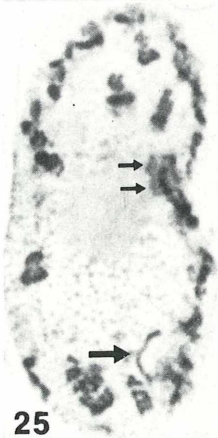
Abb. 24: *Tetrahymena edaphoni* (Typuspopulation). Silberliniensystem der Ventralseite. Trockene Silberimprägnation.

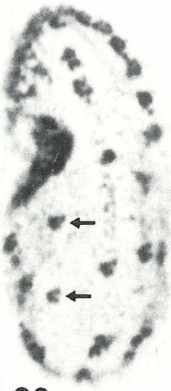
Abb. 25, 26: *Drepanomonas sphagni*. Silberliniensystem der rechten und der linken Seite. Der große Pfeil in Abb. 25 weist auf die Cytopygen-Silberlinie, die beiden kleinen Pfeile markieren Basalkörperpaare auf der rechten Seite des Mundes. Die Pfeile in Abb. 26 weisen auf unbewimperte argyrophile Granula. Trockene Silberimprägnation.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at









©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

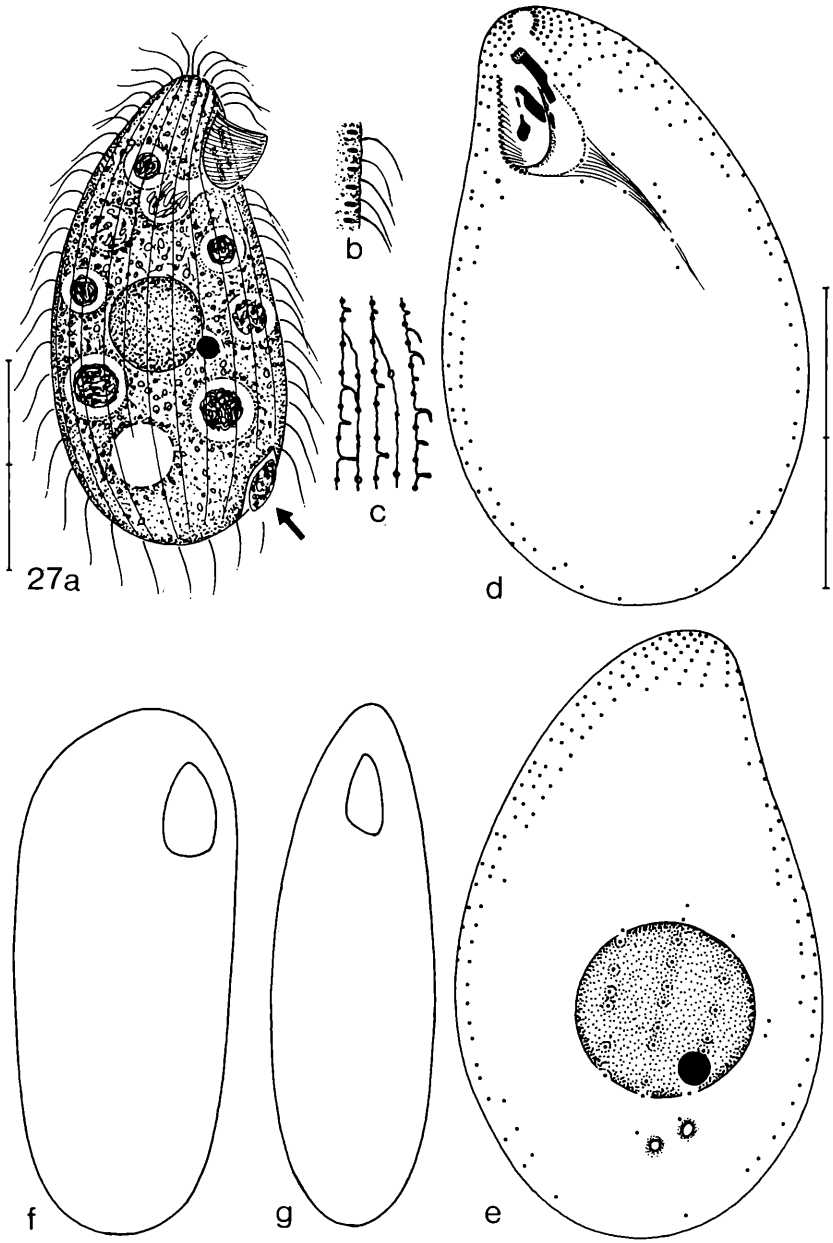


Abb. 27a–g: *Tetrahymena edaphoni* nach Lebendbeobachtungen (a, b, f, g), trockener Silberimprägnation (c) und Protargolimprägnation (d, e). Population I: a–e, Population von den österreichischen Zentralalpen (Hochmais-Alm): f, g. a) Rechts laterale Ansicht. Der Pfeil weist auf einen austretenden Fäkalienballen. b) Teil der Pellicula mit Mucocysten (schwarz) im optischen Schnitt. c) Teil des Silberliniensystems in der anterioren Körperregion. d), e) Infraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. f), g) Rechts laterale und ventrale Ansicht eines kräftig abgeflachten Individuums. Maßstriche: a) 23 μm; d), e) 19 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 4: Biometrische Charakteristik von *Tetrahymena edaphoni* Population I (obere Zeile), *T. edaphoni* Population II (mittlere Zeile) und *T. rostrata* (untere Zeile). Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle 1!

Merkmal	x̄	M	s	sx̄	V	Min	Max	n
Länge in µm	28,7	28,5	3,2	1,0	11,0	23	33	10
	34,7	35,5	2,5	0,8	7,3	32	39	10
	55,0	53,0	8,9	2,8	16,3	42	70	10
Breite in µm	16,0	16,0	2,0	0,6	12,8	12	19	10
	18,2	17,0	3,1	1,0	17,1	15	24	10
	28,4	28,0	4,8	1,5	17,0	24	40	10
Distanz vom anterioren Pol	1,9	1,9	0,2	0,5	27,6	1	3	10
bis zur 1. adoralen	1,7	1,5	0,5	0,2	29,6	1	3	10
Membranelle in µm	3,9	4,0	0,6	0,2	15,2	3	5	10
Distanz vom anterioren Pol	9,5	9,0	1,2	0,4	12,4	8	11	10
bis zum proximalen Ende der	9,9	10,0	1,5	0,5	14,8	8	12	10
undulier. Membran in µm	14,7	15,0	1,3	0,4	8,5	13	17	10
Distanz vom anterioren Pol	12,4	13,0	2,3	0,7	18,7	9	15	10
bis zum Beginn des	15,3	16,5	3,6	1,1	23,5	7	20	10
Makronucleus in µm	19,9	19,0	6,4	2,0	32,3	12	31	10
Länge der Sehne des von der	7,0	7,0	0,8	0,3	11,7	6	9	10
undulierenden Membran	6,7	6,6	0,7	0,2	9,9	5	8	10
gebildeten Bogens in µm	9,6	10,0	1,1	0,3	11,2	8	11	10
Distanz vom anterioren Pol	21,9	22,5	1,8	0,6	8,2	18	24	10
bis zum obersten	29,5	28,5	2,4	0,7	8,0	27	34	10
Exkretionsporus in µm	41,3	42,0	3,3	1,1	8,1	35	46	10
Länge des Makronucleus	8,6	9,0	0,7	0,2	8,1	7	9	10
in µm	8,4	8,0	1,2	0,4	14,5	7	11	10
	16,8	16,5	2,3	0,7	14,0	14	21	10
Breite des Makronucleus	8,1	8,0	0,7	0,2	9,1	7	9	10
in µm	8,2	8,0	1,2	0,4	14,5	7	11	10
	14,1	14,0	1,1	0,3	7,8	12	16	10
Länge des Mikronucleus	1,8	2,0	0,3	0,1	14,8	1	2	10
in µm	2,3	2,3	0,2	0,1	8,6	2	3	10
	2,8	2,8	0,4	0,1	15,5	2	4	10
Breite des Mikronucleus	1,5	1,5	0,1	0,1	8,0	1	2	10
in µm	2,2	2,2	0,2	0,1	8,7	2	3	10
	2,6	2,5	0,4	0,1	16,4	2	4	10
Anzahl der Somakineten	20,0	20,0	0,0	0,0	0,0	20	20	10
in Tiermitte	18,5	18,5	0,5	0,2	2,8	18	19	10
	29,6	29,5	0,7	0,2	2,4	29	31	10
Anzahl der postoralen	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2	2	10
Kineten	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2	2	10
	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2	2	10
Anzahl der Basalkörper	24,2	24,0	3,9	1,2	15,9	18	30	10
einer dorsalen Kinete	25,8	26,0	1,8	0,6	6,8	23	29	10
	40,9	41,0	7,9	2,5	19,3	30	57	10
Anzahl der Exkretionspori der	2,7	3,0	0,8	0,3	28,0	2	4	7
kontraktilen Vakuole	1,9	2,0	0,6	0,2	29,9	1	3	10
	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2	2	10
Lage der Exkretionspori	5,0	–	–	–	–	5	5	3
der kontraktilen	4,7	5,0	0,5	0,2	10,3	4	5	10
Vakuole an Kinete	8,0	8,0	0,5	0,2	5,9	7	9	10
Anzahl der Makronuclei	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	10
	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	10
	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	10

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Protrichocysten, die man in vivo nur bei sehr sorgfältiger Untersuchung bemerkt, die sich aber in Protargolpräparaten manchmal kräftig imprägnieren. Ernährt sich von Bakterien. Bewegung langsam um die Längsachse rotierend, steht manchmal auch still und weidet Bodenpartikel ab.

Somatische und orale Infraciliatur genustypisch. Die meisten Somakineten beginnen mit einem Basalkörperpaar. Sicher kein Caudalcilium. Silberliniensystem mit gut ausgebildeten Meridianen 2. Ordnung (Abb. 24, 27c).

Artvergleich: Der Vergleich der Daten in Tabelle 4 mit den Angaben von CORLISS (1973) belegt, daß *T. edaphoni* die typischen Charaktere von *T. pyriformis* besitzt, die mittlerweile in 17 Zwillingsarten aufgetrennt worden ist (CORLISS & DAGGETT 1983). Alle 17 Arten stammen aus Süßwasser-Habitaten, und von keiner gibt es einen sicheren Nachweis von Cysten (ELLIOTT 1970, CORLISS 1973). Ich habe leider versäumt – da ich die Bedeutung meiner Funde damals nicht erkannte –, die Cysten meiner Art zu studieren. Es kann aber kein Zweifel darüber sein, daß sie solche bildet, da sich alle drei Populationen in Bodenproben entwickelten, die vor der Wiederbefeuchtung drei bis vier Wochen luftgetrocknet worden waren und kein freies Wasser mehr enthielten.

Tetrahymena pyriformis wurde auch von anderen Forschern im Boden gefunden (z. B. STOUT 1963, CHARDEZ 1967). Keiner gab aber eine Beschreibung, so daß diese Nachweise nicht als gesichert gelten können, wenn sie im Lichte der vorliegenden Befunde auch nicht unwahrscheinlich sind. Es dürfte dann aber *T. edaphoni* gewesen sein, die in meinen früheren Artenlisten (z. B. FOISSNER 1981a) ebenfalls als „*T. pyriformis*" aufscheint.

Tetrahymena rostrata (KAHL, 1926) CORLISS, 1952 (Abb. 22, 23, 28a–h, Tab. 4)

Ergänzende Beobachtungen und Diskussion: Von den drei *Tetrahymena*-Arten, die ein Caudalcilium besitzen und keine makrostomen Formen ausbilden (*T. setifera, T. corlissi, T. rostrata;* siehe CORLISS 1973), paßt *T. rostrata* am besten auf eine Species, die ich in fast allen Böden gefunden habe, die ich bisher untersuchte (FOISSNER 1987b). Diese Art bildet so wie alle Bodenciliaten Ruhecysten aus und wurde auch von anderen Autoren häufig aus edaphischen Habitaten isoliert. Von den morphologisch und biometrisch sehr ähnlichen Arten *T. setifera* und *T. corlissi* sind bisher keine Ruhecysten bekannt (CORLISS 1973). Dies habe ich leider früher nicht bedacht und die Species fälschlich als *T. corlissi* determiniert. Alle meine terrestrischen *T. corlissi*-Nachweise sind auf *T. rostrata* richtig zu stellen! Diese Identifikation wird auch durch die Angaben von KAHL (1926, 1931) gestützt, der *T. rostrata* häufig in edaphischen Biotopen fand und auch auf die extrem schnelle Bewegung dieser Art aufmerksam machte, die in der Tat sehr auffallend ist.

Tetrahymena rostrata ist in vivo an vier Merkmalen erkennbar: dem Habitat, dem Caudalcilium, dem starken Besatz mit kugelförmigen, kräftig lichtbrechenden Mucocysten und der ungeheuer raschen, bohrenden Bewegung, die nur bei sehr gut ernährten Individuen etwas langsamer ist.

Da meine morphologischen Beobachtungen mit jenen von CORLISS (1973) übereinstimmen, erübrigt sich eine Neubeschreibung. Die

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

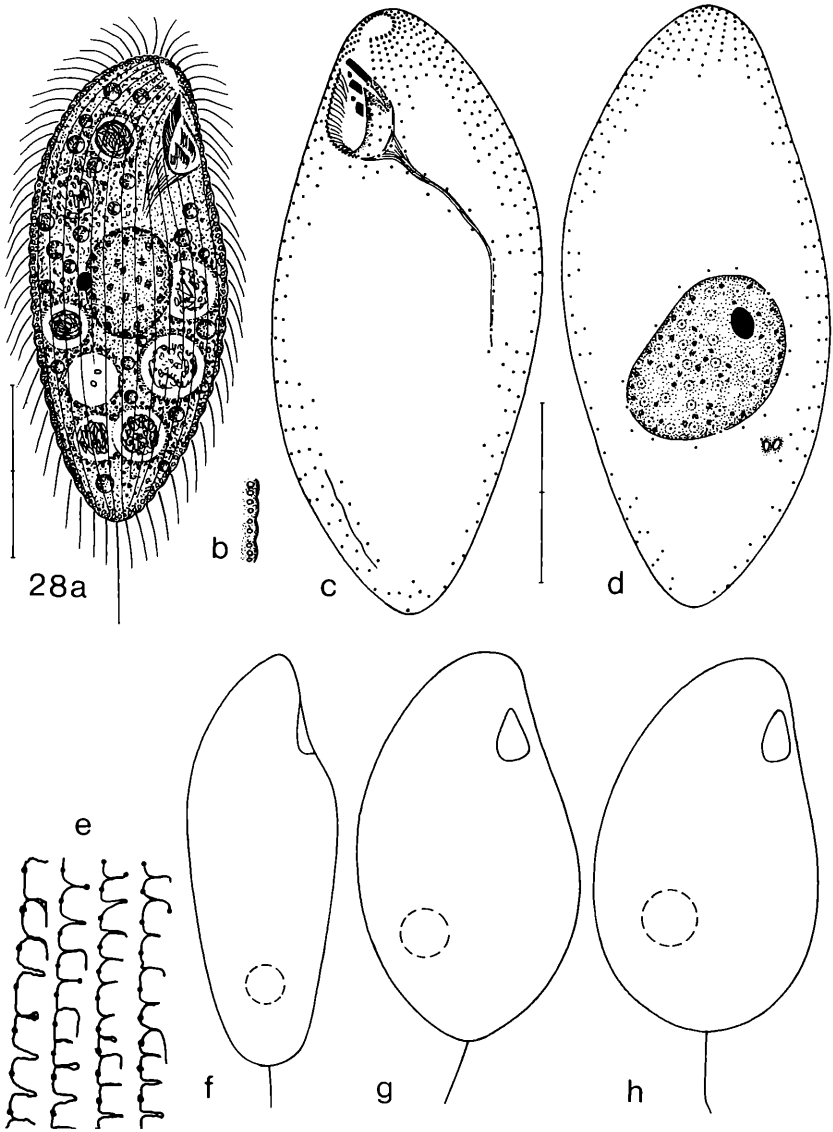


Abb. 28a–h: *Tetrahymena rostrata* nach Lebendbeobachtungen (a, b, f–h), Protargolimprägnation (c, d) und trockener Silberimprägnation (e). a) Rechts laterale Ansicht eines normal ernährten Individuums. b) Teil der Pellicula mit Mucocysten im optischen Schnitt. c), d) Infraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. e) Teil des Silberliniensystems. f) Typische Körperform eines normal ernährten Individuums von einer Population aus den österreichischen Zentralalpen (Gastein). g), h) Umrißskizzen von stark ernährten Individuen der in Abb. 28a dargestellten Population. Maßstriche: a) 30 μm; c), d) 17 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Abbildungen sind jedoch nötig, da gute Zeichnungen von dieser Species bisher fehlten. Von den Arten des *Tetrahymena pyriformis*-Komplexes ist sie leicht durch das Silberliniensystem zu unterscheiden, da *T. rostrata* keine Silberlinienmeridiane 2. Ordnung besitzt. Statt dessen bilden die Meridiane 1. Ordnung viele kleine horizontale Ausläufer (Abb. 22, 23, 28e).

Sehr gut ernährte Trophonten gleichen im Umriß verblüffend *Colpidium campylum* (Abb. 28g, h). Dies mag eine der Ursachen sein, warum *C. campylum* so häufig in terrestrischen Artenlisten aufscheint, obwohl es im Boden sicher nicht vorkommt (FOISSNER 1987b).

9. Familie Frontoniidae KAHL

Frontonia depressa (STOKES, 1886) KAHL, 1931 (Abb. 13, 29a–c, Tab. 5)

Ergänzende Beobachtungen und Diskussion: Meine morphologischen und biometrischen Daten stimmen weitgehend mit den Angaben von STOKES (1886), KAHL (1931) und GIL & PÉREZ-SILVA (1964a) überein, so daß an der Identifikation kein Zweifel besteht und eine Neubeschreibung nicht nötig ist. Nachzutragen sind gute Übersichtszeichnungen (Abb. 29a–c) und die biometrische Charakteri-

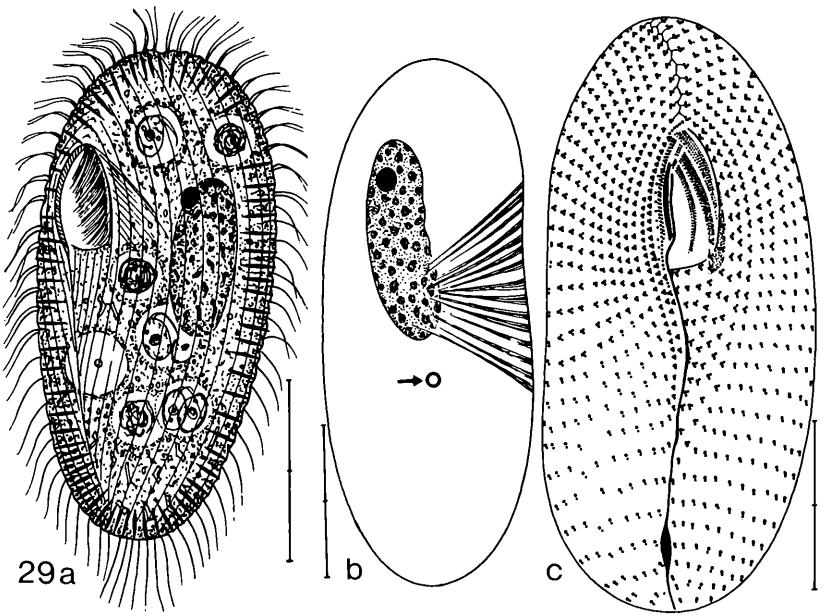


Abb. 29a–c: *Frontonia depressa* nach Lebendbeobachtungen (a), Protargolimprägnation (b) und nasser Silberimprägnation (c). a) Ventro-laterale Ansicht. b) Rechts laterale Ansicht mit Kernapparat, Reuse und Exkretionsporus der kontraktilen Vakuole (Pfeil). c) Infraciliatur der Ventralseite. Maßstriche: a) 27 μm; b) 20 μm, c) 21 μm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

stik (Tab. 5). Typisch für diese Species, die ein Indikator für Rohhumus ist (FOISSNER 1987b), sind das edaphische Habitat, die aus nur wenigen Basalkörpern bestehende Frontalkinete, der einzelne Exkretionsporus der kontraktilen Vakuole und der etwa 15 μm lange 3. Peniculus. Die vorderen Basalkörper der Peniculi 2 und 3 sind meist deutlich abgesetzt, was GIL & PÉREZ-SILVA (1964a) nicht beschreiben, aber in der Zeichnung von Population 4 andeuten. Die genaue Anzahl der die Peniculi aufbauenden Kineten ist schwierig erkennbar, und geringe Unterschiede sollten daher nicht zur Trennung von Arten benützt werden; es kann sein, daß die Peniculi 1 und 2 nur aus je vier Reihen bestehen, so wie bei den meisten Individuen der von GIL & PÉREZ-SILVA (1964a) untersuchten Populationen. Die Anzahl der Somakineten ist bei meiner Population beträchtlich größer als bei den vier Populationen von GIL & PÉREZ-SILVA (1964a) mit je 45–50 Wimperreihen. Meine Population ist aber auch in den meisten anderen Merkmalen etwas größer. Frißt Ciliaten *(Paracolpoda steinii)* und Zooflagellaten.

Frontonia terricola nov. spec. (Abb. 30a–h, 31–34, Tab. 5)

Diagnose: In vivo etwa 70–110 × 40–70 μm große, farblose, dorsal stark gewölbte *Frontonia* mit sehr großem Mund (2–3 : 1 der Körperlänge), 3–5 Exkretionspori und etwa 70 Somakineten. Vestibularkineten 2 und 3 stark reduziert. Terricol.

Locus typicus: Häufig in einem Ackerboden in der Lobau (Wien, Österreich).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Die beiden untersuchten Populationen, die von einander weit entfernten Fundorten stammen, stimmen in allen wesentlichen Merkmalen überein. Die kultivierten Tiere sind etwas größer als die Freiland-Population, wobei der Oralapparat diese Vergrößerung nicht mitmacht.

Gestalt sehr charakteristisch, ventral fast eben, dorsal in der vorderen Hälfte kräftig gewölbt und dann nach hinten deutlich verschmälert, anterior fast quer abgestutzt. Schwach ernährte Individuen etwa 2 : 1 abgeflacht, gut ernährte im Querschnitt fast kreisrund. Mundöffnung auffallend groß, die Hälfte (Freiland-Population) bis ein Drittel (Kultur-Population) der Körperlänge. Makronucleus in vivo etwa 40 × 20 μm (schrumpft bei der Präparation stark; Tab. 5), mit großen Chromatin-Körpern, liegt meist in der anterioren Körperhälfte. Mikronucleus ellipsoid, dicht an den Makronucleus angeschmiegt. Kontraktile Vakuole etwas vor der Körpermitte, meist vier Exkretionspori, bildet sich aus kleinen Bläschen; keine Radiärkanäle. Trichocysten spindelförmig, in Ruhe etwa 4 μm, explodiert ca. 30 μm lang, in regelmäßigen Reihen zwischen den Somakineten angeordnet. Pellicula starr, auch beim

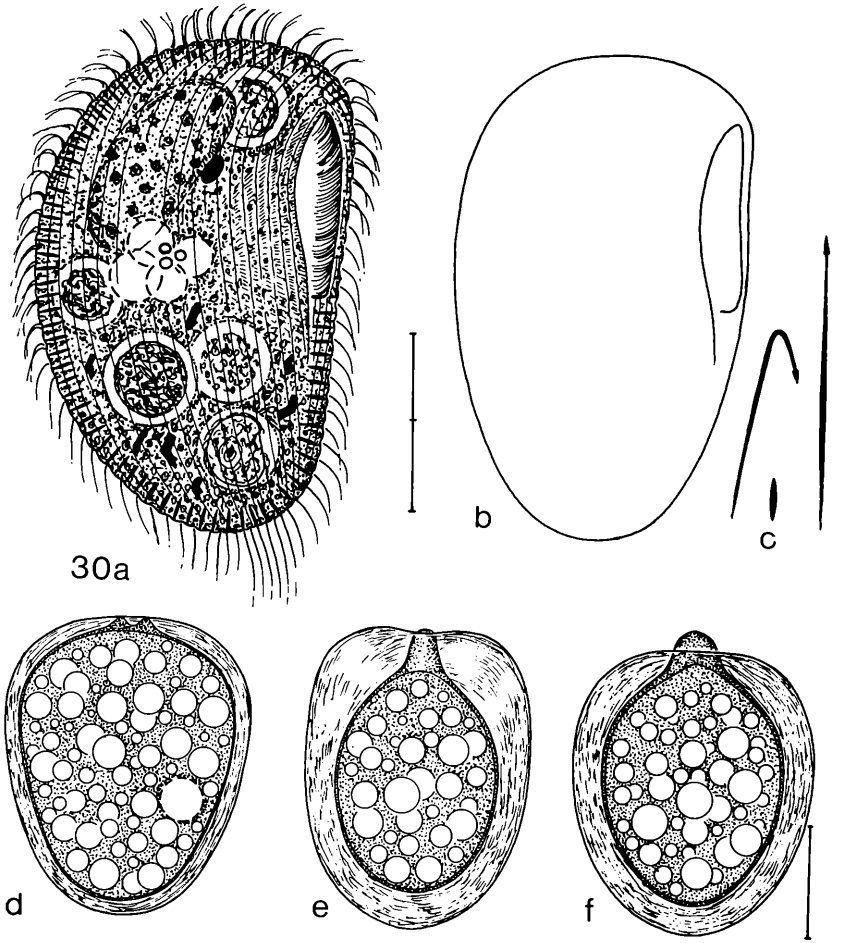


Abb. 30a–f: *Frontonia terricola* nach Lebendbeobachtungen. a), b) Rechts laterale Ansichten der Typuspopulation: c) Ruhende und explodierte Extrusome. d)–f) Bildung der Dauercyste (Population II). Maßstriche: a), b) 35 μm; d)–f) 34 μm.

postoralen Feld nicht empfindlich (andere Arten platzen hier beim Auflegen des Deckglases meist auf). Cilien etwa 8 μm lang, am posterioren Pol ein Büschel leicht verlängerter, steiferer Caudalcilien. Entoplasma dicht granuliert, mit mäßig vielen 2–5 μm großen kristallinen Einschlüssen und im hinteren Drittel mit vielen 2–5 μm durchmessenden Tröpfchen, die dem Tier bei schwacher Vergrößerung eine dunkle Färbung verleihen. Große Nahrungsvakuolen (etwa 20 μm) mit gefressenen Ciliaten.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

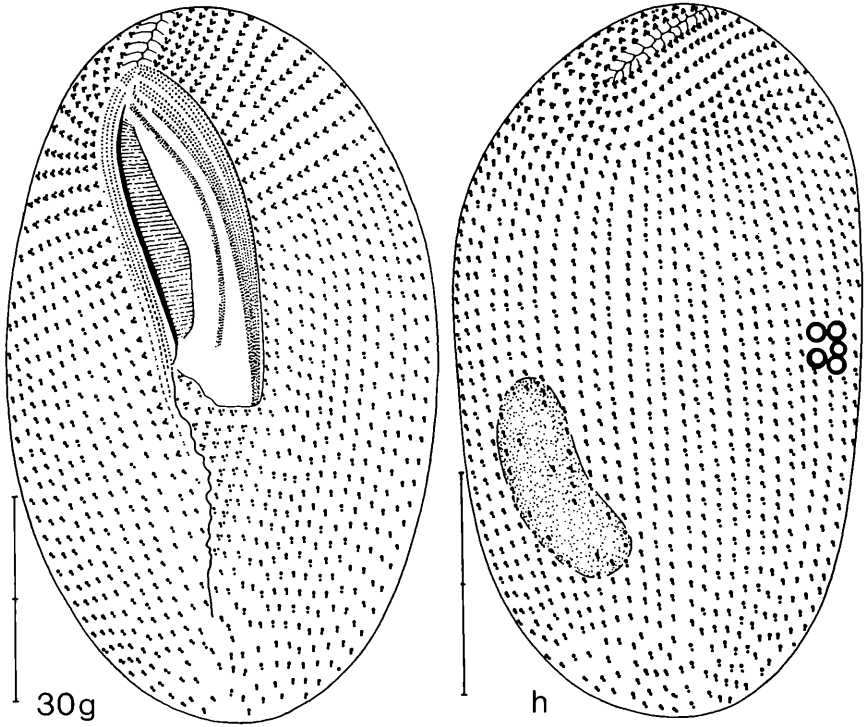


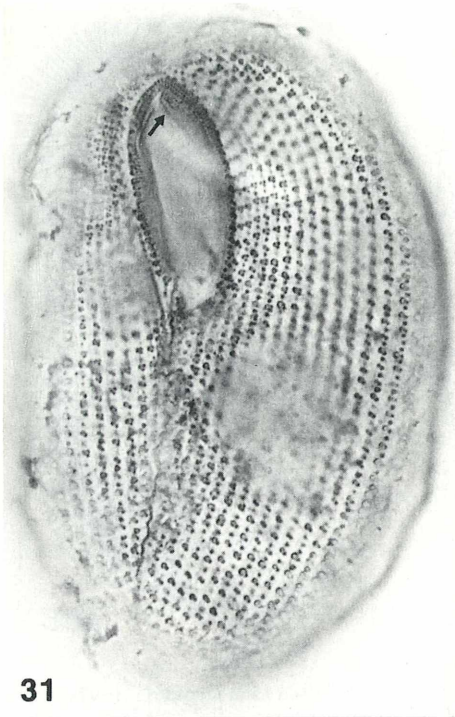
Abb. 30g, h: *Frontonia terricola* (Typuspopulation). Infraciliatur der Ventral- und Dorsalseite nach nasser Silberimprägnation. Maßstriche: g) 20 μm; h) 25 μm.

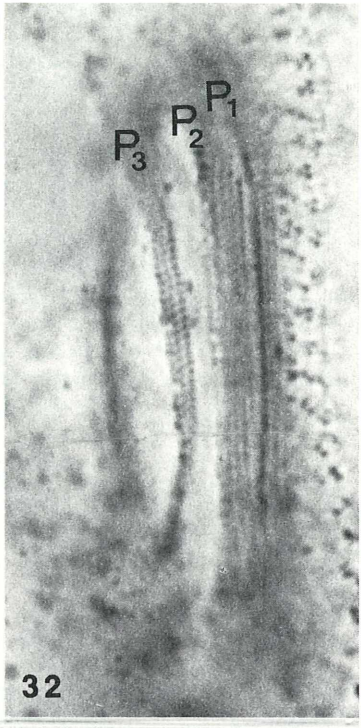
Cysten genustypisch, in vivo 86 × 63 μm (68–100 × 51–85 μm; n 15) groß. Von einer dicken Membran umgeben, die eine sehr feine Schichtung aufweist (Abb. 30d–f). Wand der Entocyste dünn, bildet vorne die zapfenartige Schlüpföffnung. Plasma mit vielen großen und kleinen kugelförmigen Einschlüssen.

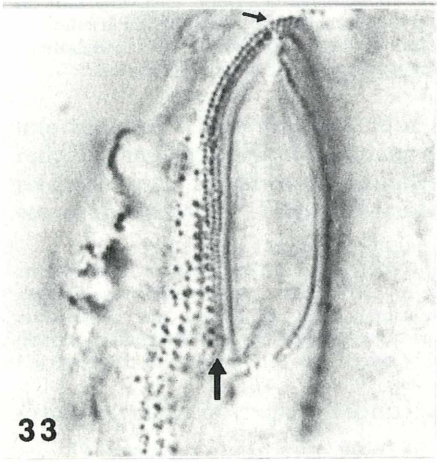
Somatische und orale Infraciliatur und Silberliniensystem genustypisch. Peniculus 1 greift anterior hakenförmig auf die rechte Mundseite über. Peniculus 2 besitzt bei beiden Populationen vorne eine rechtwinkelige Gruppe abgesonderter Basalkörper. Innere (dritte) Wimperreihe des 3. Peniculus unregelmäßig und nur bei sehr günstiger Lage des Tieres erkennbar (Abb. 32). Vestibularkineten sehr schwach entwickelt, zeigen in den Chatton-Lwoff-Präparaten nicht das gewohnte Bild stark

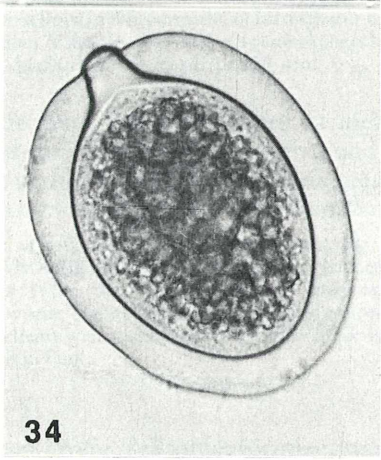
Abb. 31–34: *Frontonia terricola* (Population II) nach nasser Silberimprägnation (31–33) und in vivo (34). 31: Infraciliatur der Ventralseite. Der Pfeil weist auf die abgesonderten Basalkörper am anterioren Ende des 2. Peniculus. 32: Aufbau der Peniculi (P_1–P_3). 33: Infraciliatur auf der rechten Seite des Oralapparates. Der große Pfeil markiert die undulierende Membran, der kleine Pfeil weist auf den vorne nach rechts übergreifenden anterioren Teil des 1. Peniculus. 34: Dauercyste.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at









©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

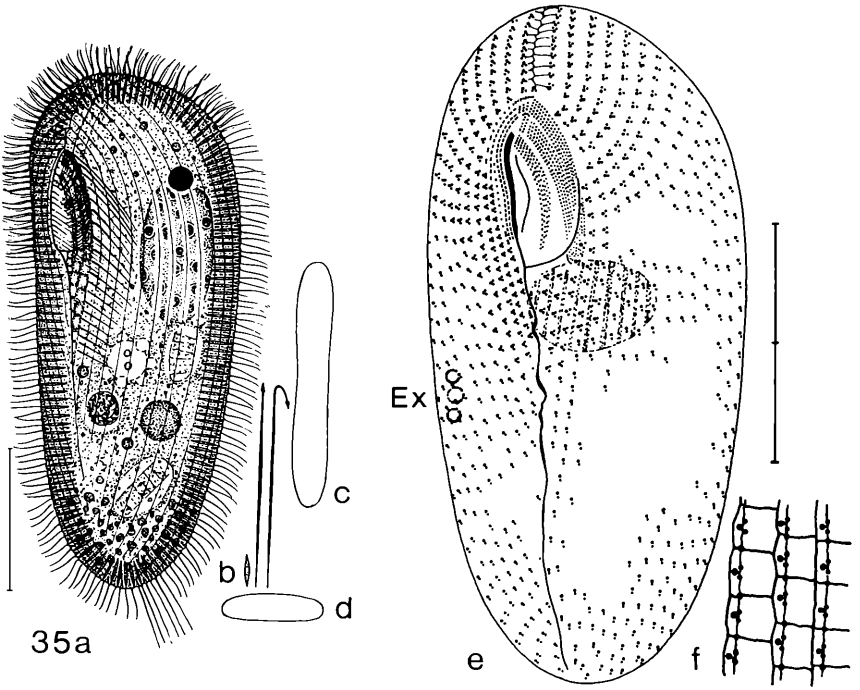


Abb. 35a–f: *Frontonia solea* nach Lebendbeobachtungen (a–d), nasser Silberimprägnation (e) und trockener Silberimprägnation (f). a) Ventro-laterale Ansicht. b) Ruhende und explodierte Extrusome. c) Dorsalansicht. d) Querschnitt in Körpermitte. e) Infraciliatur der Ventralseite. Die Exkretionspori der kontraktilen Vakuole (Ex) liegen (verdeckt) rechts lateral. f) Teil des Silberliniensystems. Maßstriche: a) 50 μm; e) 28 μm.

imprägnierter Dreiergruppen. Nur die erste Vestibularkinete ist nicht reduziert und erstreckt sich entlang des ganzen Mundes. Kineten 2 und 3 reichen nur bis zur Mitte des Mundes und ihre Basalkörper stehen meist etwas unregelmäßig. Parorale Membran zweireihig, stets gut erkennbar.

Artvergleich: Die in der Diagnose angeführte Merkmalskombination von *F. terricola* paßt auf keine der bei KAHL (1931) und ROQUE & PUYTORAC (1972) vergleichend gegenübergestellten Arten. Sie dürfte in die Nähe der Süßwasserart *F acuminata* einzureihen sein, bei der der erste Peniculus vorne ebenfalls auf die rechte Mundseite übergreift (ROQUE 1961). *Frontonia terricola* scheint weit verbreitet zu sein, da ich sie vor kurzem auch in einem Boden von Kenya (Afrika) fand.

Frontonia solea nov. spec. (Abb. 35a–f)

Diagnose: In vivo 90–130 μm große, fußsohlenförmige, stark abgeflachte *Frontonia* mit lang ellipsoidem Körperquerschnitt, 2–3 Exkretionspori und etwa 50–60 Somakineten. Bryocol.

Locus typicus: In nassen Moosen aus der Umgebung des Tümpels am Elisabethfelsen (Kärnten, Österreich; Tümpel 72 in FOISSNER 1980a).

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 5: Biometrische Charakteristik von *Frontonia depressa* (obere Zeile), *F. terricola* Population I (mittlere Zeile) und *F. terricola* Population II (untere Zeile). Alle Daten basieren auf naß versilberten Individuen. Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle 1!

Merkmal	x̄	M	s	sx̄	V	Min	Max	n
Länge in μm	82,4	83,0	6,4	2,3	7,8	74	93	8
	76,5	76,5	8,3	2,9	10,8	66	91	8
	85,7	88,0	8,2	2,1	9,6	72	98	15
Breite in Lateralansicht	34,2	35,5	4,5	1,6	13,1	25	40	8
in μm	46,7	46,5	8,4	3,2	18,1	36	61	7
	54,3	53,0	5,5	1,4	10,2	49	70	15
Distanz vom anter. Körper-	35,0	35,0	2,3	0,8	6,5	32	38	8
ende bis zum proximalen	40,6	41,0	1,5	0,5	3,7	39	43	8
Ende der Mundöffnung in μm	37,9	38,0	3,0	0,8	7,9	35	46	15
Länge der Mundöffnung	17,0	17,0	0,8	0,3	4,4	16	18	8
in μm	33,5	34,0	1,7	0,6	5,0	31	36	8
	29,5	29,0	1,5	0,4	5,1	27	32	15
Distanz vom anter. Körper-	50,1	50,0	4,2	1,5	8,4	45	56	8
ende bis zum obersten	34,0	33,0	3,6	1,3	10,7	31	42	8
Exkretionsporus in μm	36,7	36,0	4,6	1,2	12,6	29	46	15
Distanz vom anter. Körper-	19,7	21,0	6,5	2,3	32,9	9	26	8
ende bis zum Beginn des	22,9	19,0	14,4	5,1	62,8	7	42	8
Makronucleus in μm	28,1	25,0	8,9	2,3	31,8	18	49	15
Länge des Makronucleus	24,5	25,5	1,9	0,7	7,9	21	26	8
in μm	22,9	23,5	2,5	0,9	10,8	18	25	8
	25,1	25,0	2,0	0,5	8,1	21	28	15
Breite des Makronucleus	10,2	9,5	2,2	0,8	21,4	6	14	8
in μm	11,2	10,5	1,8	0,6	16,4	9	14	8
	12,5	11,0	2,3	0,6	18,4	10	17	15
Länge des 1. Peniculus	17,8	18,0	0,9	0,3	4,8	17	19	8
in μm	33,6	33,5	2,0	0,7	5,9	30	37	8
	29,5	29,0	1,6	0,4	5,6	27	32	15
Länge des 2. Peniculus	15,6	16,0	0,6	0,2	4,2	15	16	8
in μm	31,4	31,5	2,0	0,7	6,4	28	35	8
	27,6	27,0	1,7	0,4	6,2	25	30	15
Länge des 3. Peniculus	11,6	12,0	0,9	0,3	8,1	10	13	8
in μm	24,4	25,0	1,7	0,6	6,9	22	27	8
	21,5	22,0	1,5	0,4	7,0	18	24	15
Anzahl der Somakineten	60,0	60,0	1,7	0,6	2,8	57	62	8
(inklusive der postoralen	66,6	68,0	3,8	1,7	5,8	60	70	5
Kineten)	68,9	70,0	3,2	0,8	4,7	60	73	15
Anzahl der Exkretionspori	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	8
der kontraktilen Vakuole	4,0	4,0	0,8	0,3	18,9	3	5	8
	4,2	4,0	0,9	0,2	20,5	3	5	15
Anzahl der Vestibularkineten	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	8
	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	8
	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	15
Anzahl der Basalkörperreihen	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	5	5	8
des 1. Peniculus	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	8
	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	15
Anzahl der Basalkörperreihen	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	5	5	8
des 2. Peniculus	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	8
	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	15
Anzahl der Basalkörperreihen	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	8
des 3. Peniculus	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	8
	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	15

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Aufbewahrungsort des Typenmaterials: Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Gestalt fußsohlenartig, in der Höhe des Oralapparates am breitesten, dahinter deutlich verjüngt, anterior breit, posterior schmal gerundet. Körperquerschnitt lang ellipsoid, Dorsalansicht leicht hantelförmig. Mundöffnung spitzbogenförmig, etwa 25 μm lang; von ihr und vom postoralen Feld entspringen sehr kräftige, auch in vivo leicht erkennbare Nematodesmen. Makronucleus in vivo etwa 35 × 18 μm, mit großen Chromatin-Körpern, liegt meist etwas vor der Körpermitte. Mikronucleus 7 μm im Durchmesser, liegt in einer tiefen Einkerbung am Vorderende des Makronucleus. Kontraktile Vakuole etwas unterhalb der Körpermitte, bildet sich aus kleineren Bläschen; keine Radiärkanäle. Trichocysten spindelförmig, in Ruhe 7 μm, explodiert etwa 50 μm lang. Pellicula starr, glänzend, postorales Feld sehr empfindlich. Cilien etwa 8 μm lang, posterior ein Büschel leicht verlängerter Caudalcilien. Entoplasma hinten dicht gefüllt mit gelbgrünen Granula, die bei kleiner Vergrößerung dunkel erscheinen. Vereinzelt große, fettig glänzende, kugelförmige Einschlüsse. Frißt fädige Blaualgen.

Somatische und orale Infraciliatur und Silberliniensystem genustypisch. Peniculus 1 fünfreihig, greift anterior hakenförmig auf die rechte Mundseite über. Peniculus 2 fünfreihig, vorne mit einer leicht abgesonderten Gruppe von Basalkörpern. Peniculus 3 vierreihig. Vestibularkineten nur in der unteren Hälfte mit den typischen Dreiergruppen argyrophiler Granula. Vestibularkinete 3 vorne mit einer Gruppe sehr dicht stehender Basalkörper.

Artvergleich: Der Aufbau der somatischen und oralen Infraciliatur fällt in den Variabilitätsbereich der Süßwasserart *F. acuminata* (vgl. ROQUE 1961, GIL & PÉREZ-SILVA 1964b, ROQUE & PUYTORAC 1972), deren mützenförmiger Körperquerschnitt und caudale Zuspitzung sie sauber von *F. solea* trennen (KAHL 1931, BULLINGTON 1939). Von *F. acuminata* var. *angusta* KAHL, 1931, unterscheidet sich *F. solea* durch den viel größeren Mund, die Körperform und die stärkere Abflachung. Diese Unterschiede sind gering, weshalb Identität nicht ausgeschlossen werden kann.

10. Familie Platyophryidae PUYTORAC, PÉREZ-PANIAGUA & PÉREZ-SILVA

Gattung *Cirrophrya* GELLÉRT

Ich betrachte es als Glücksfall, einen Vertreter dieser sonderbaren Gattung, die seit der Originalbeschreibung durch GELLÉRT (1950) nicht mehr gefunden wurde, wieder entdeckt zu haben. Beide von mir gefundenen Populationen waren leider so schwach, daß eine genauere biometrische Charakterisierung nicht möglich war. Die wenigen gut versilberten Exemplare (Silbercarbonat-Methode) zeigen aber eindeutig, daß dieses Genus in die Unterklasse Colpodia zu stellen ist, was bereits GELLÉRT (1950) erkannte. Der Aufbau der Infraciliatur, besonders die zusätzlichen Basalkörperpaare am anterioren Ende der links lateralen Somakineten, ermöglichen die Einordnung in die Familie Platyophryidae PUYTORAC *et al.*, 1979, was ich schon früher vorgeschlagen hatte (FOISSNER 1985b). Diese zusätzlichen postoralen Basalkörperpaare interpretierte GELLÉRT (1950) offensichtlich als eine „äußere Membranellenreihe, bestehend aus fünf bis sechs feinen Cilien". Das Genus ist

Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

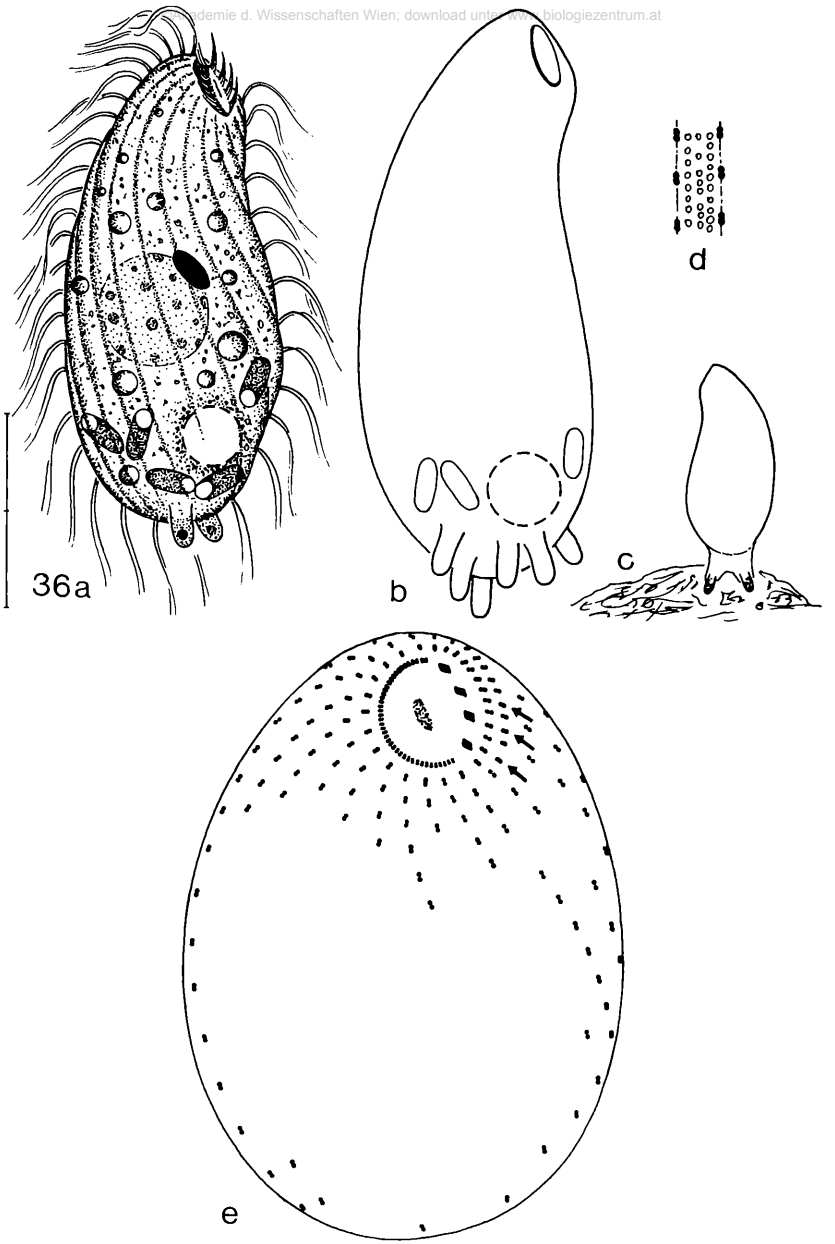


Abb. 36a–e: *Cirrophrya terricola* nach Lebendbeobachtungen (a–d) und Silbercarbonatimprägnation (e). a) Rechts laterale Ansicht der Typuspopulation. b) Umrißskizze einer Population von einem Ackerboden aus Salzburg. c) Individuum beim Verlassen des Substrates. d) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula in Aufsicht. e) Orale und somatische Infraciliatur der Typuspopulation. Die Pfeile weisen auf die zusätzlichen Basalkörperpaare am anterioren Ende der Somakineten der linken Seite. Maßstrich: a) 18 μm.

auf edaphische Habitate beschränkt. GELLÉRT (1950) fand *Cirrophrya haptica* in einem *Pleurococcus*-Rasen auf Fichtenborke.

Cirrophrya terricola nov. spec. (Abb. 14, 15, 36a–e)

Diagnose: In vivo etwa 40–50 × 15–20 μm große, leicht kontraktile *Cirrophrya* mit 4–5 adoralen Organellen und etwa 20 Somakineten. Haftorganellen zylindroid. Terricol.

Locus typicus: Sehr selten in einem Ackerboden bei Obersiebenbrunn (Niederösterreich).

Beschreibung: Körperumriß platyophryid, rechter Rand gestreckt konvex, linker vorne unterhalb des Mundes konkav, dann bauchig vorgewölbt. Anterior nach ventral abgeschrägt, posterior breit gerundet. Etwa 2:1 abgeflacht. Sehr flexibel, um etwa 20% der Körperlänge kontraktil. Makronucleus zentral gelegen, in vivo etwa 10 μm im Durchmesser, sehr hyalin, mit wenigen, 1–2 μm großen Chromatin-Körpern. Mikronucleus auffallend kompakt und groß (ca. 4 × 2 μm), liegt dem Makronucleus dicht an. Kontraktile Vakuole subterminal rechts lateral. Pellicula weich, durch die Wimperreihen deutlich gekerbt, dicht unter ihr in Reihen angeordnete, etwa 1 μm große gelbliche Granula (Protrichocysten?), die dem Tier bei schwacher Vergrößerung eine gelbliche Farbe geben. Entoplasma hyalin, mit wenigen kugelförmigen Einschlüssen. Bewegung träge gleitend, an Bodenpartikeln anhaftend.

Am posterioren Ende 2–10 Haftorganellen, zusätzliche liegen im Entoplasma. Haftorganellen ellipsoid, etwa 4 × 2 μm groß, an einem Ende mit einer helleren Zone, am anderen mit einem dunkleren Kügelchen. Die Tiere heften sich mit Hilfe dieser Organellen tatsächlich an Bodenpartikel (und auch auf dem Objektträger) fest, was dadurch bewiesen wird, daß die Pellicula beim Verlassen des Substrates manchmal gummiartig gedehnt wird (Abb. 36c).

Infraciliatur platyophryid. Somakineten deutlich rechts spiralig verlaufend, aus paarig angeordneten Basalkörpern aufgebaut, die etwa 8 μm lange Cilien tragen. Linke Seite lockerer bewimpert als die rechte, jedoch stehen postoral zwischen je zwei Somakineten so wie bei *Platyophyra* je zwei zusätzliche Basalkörperpaare, die eine membranellenartige Struktur vortäuschen (siehe oben). Am linken Mundrand 4–5 rhombische adorale Organellen, am rechten Mundrand eine stärker lichtbrechende Plasmalippe, neben der die halbkreisförmige parorale Membran verläuft, die aus etwa 40–50 Basalkörperpaaren aufgebaut ist, deren Cilien etwa 5 μm lang sind.

Artvergleich: *Cirrophrya terricola* unterscheidet sich von der einzigen anderen bekannten Art der Gattung, der arboricolen *C. haptica*, durch die kleinere Körpergröße (70–100 μm), die Form und Struktur der Haftorganellen, die geringere Anzahl von adoralen Organellen (8–10) und Somakineten (22–32) sowie durch die größere Anzahl von Basalkörperpaaren in der paroralen Membran (20–22). Die Haftorganellen von *C. haptica* sind kegelförmig und können resorbiert werden, wobei ringförmige Strukturen auf der Pellicula zurückbleiben (GELLÉRT 1950). In Entoplasma liegende Haftorganellen beschreibt GELLÉRT (1950) nicht. Die große Anzahl von Basalkörperpaaren in der paroralen Membran

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

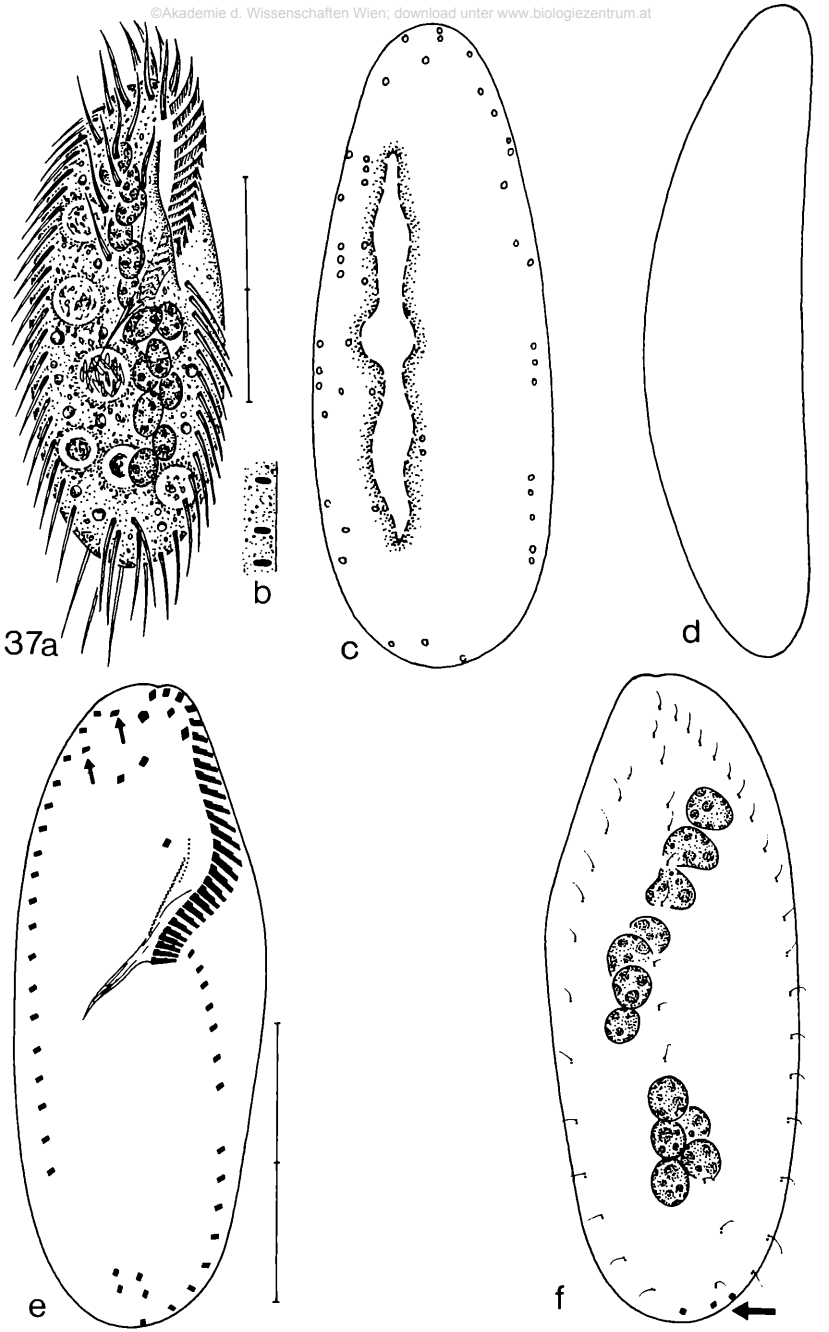


Abb. 37a–f: *Gonostomum kuehnelti* nach Lebendbeobachtungen (a–d) und Protargolimprägnation (e–f). a) Ventralansicht. b) Teil der Pellicula mit subpelliculären Granula (schwarz) im optischen Schnitt. c) Dorsalansicht mit kontraktiler Vakuole und subpelliculären Granula in Aufsicht. d) Seitenansicht. e), f) Infraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. Die Pfeile in Abb. 37e weisen auf zwei stark nach rechts gerückte Ventralcirren, der Pfeil in Abb. 37f markiert die Caudalcirren. Maßstriche: a) 41 μm; e), f) 29 μm.

ermöglicht im Silberpräparat eine leichte Trennung von den sonst sehr ähnlichen Arten der *Platyophrya vorax*-Gruppe, deren parorale Membran aus nur etwa 15 Basalkörperpaaren aufgebaut ist (FOISSNER 1980c).

Ich habe diese sonderbare Species mittlerweile auch in Acker- und Wiesenböden von Salzburg mit denselben Merkmalen gefunden (Abb. 36b).

11. Familie Oxytrichidae EHRENBERG

Gonostomum kuehnelti nov. spec. (Abb. 37a–f, Tab. 6)

Diagnose: In vivo etwa 60–90 × 25–35 µm großes *Gonostomum* mit durchschnittlich 15 kugelförmigen Makronucleus-Teilen und farblosen stäbchenförmigen subpelliculären Granula. Terricol.

Locus typicus: Häufig in einem Ackerboden bei Seekirchen (Salzburg, Österreich).

Aufbewahrungsort des Typenmaterials: Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Dedikation: Diese neue Art widme ich Herrn Univ.-Prof. Dr. WILHELM KÜHNELT, einem der Begründer der modernen Bodenzoologie und Förderer meiner wissenschaftlichen Arbeit.

Tabelle 6: Biometrische Charakteristik von *Gonostomum kuehnelti*. Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. Erklärung der Abkürzungen siehe Tabelle 1!

Merkmal	x̄	M	s	sx̄	V	Min	Max	n
Länge in µm	60,2	58,0	6,6	1,7	10,9	50	71	15
Breite in µm	23,7	24,0	2,7	0,7	11,6	20	28	15
Anzahl der Makronucleus-Teile	14,2	15,0	2,1	0,5	14,9	10	17	15
Länge eines Makronucleus-Teiles in µm	4,5	4,0	1,1	0,3	25,3	3	7	15
Breite eines Makronucleus-Teiles in µm	3,8	4,0	0,7	0,2	17,1	3	5	15
Länge der Kernfigur in µm	41,2	39,0	4,9	1,3	12,0	35	49	15
Anzahl der adoralen Membranellen	26,0	26,0	1,2	0,3	4,6	24	28	15
Länge der adoralen Membranellenzone in µm	28,0	28,0	1,5	0,4	5,4	25	32	15
Anzahl der Dorsalkineten	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	15
Anzahl der Cirren der rechten Marginalreihe	21,3	22,0	1,9	0,5	9,0	18	25	15
Anzahl der Cirren der linken Marginalreihe	16,3	16,0	1,0	0,3	6,3	15	18	15
Anzahl der Frontalcirren	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	15
Anzahl der Buccalcirren	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1	1	15
Anzahl der Ventralcirren im Frontalfeld	7,0	7,0	0,0	0,0	0,0	7	7	15
Anzahl der Transversalcirren	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4	4	15
Anzahl der Caudalcirren	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	3	3	15

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung: Körperumriß schlank bis breit oval, hinten breiter gerundet als vorne. Etwa 2:1 abgeflacht. Makronucleus-Teile etwas links der Medianen, kugelförmig bis ellipsoid. Mikronuclei in der Interphase mit Protargolsilber nicht imprägnierbar, bei teilenden Individuen wurden etwa sieben Mikronuclei beobachtet. Kontraktile Vakuole in Körpermitte, auffallend weit nach innen verlagert, fast in der Medianen, mit zwei lakunenförmigen Zuführungskanälen. Pellicula flexibel, dicht unter ihr sehr locker angeordnete subpelliculäre Granula (Mucocysten?), die sich mit Methylgrün-Pyronin rot färben; werden häufig schon bei geringem Deckglasdruck ausgestoßen und sind daher leicht zu übersehen. Entoplasma durch 1–3 μm große fettartige Einschlüsse und viele etwa 10 μm durchmessende Nahrungsvakuolen stark getrübt. Ernährt sich von Bakterien und Zooflagellaten. Cytoplasmatische Kristalle fehlen. Bewegung langsam gleitend oder rotierend.

Alle Cirren etwa 20 μm lang. Marginalreihen hinten weit offen, in der von ihnen gebildeten Lücke inserieren dorsal drei feine, lebhaft bewegliche Caudalcirren. Die rechte Reihe endet stets früher als die linke, die bis zur Medianen reicht. Anordnung und Anzahl der Ventralcirren sehr konstant, vorne drei leicht verstärkte Frontalcirren, von denen der linke häufig etwas größer ist. Die beiden obersten Ventralcirren sind weit nach rechts gerückt. Buccalfeld flach, eine breite Ektoplasma-Lippe überdeckt den posterioren Teil der adoralen Membranellenzone, die weiter nach innen gerückt ist als bei *G. affine*, weshalb *G. kuehnelti* in vivo einer *Oxytricha* ähnelt. Parorale und endorale Membran deutlich getrennt, letztere besteht aus etwa zehn locker hintereinander angeordneten Basalkörpern. Dorsalcilien in vivo etwa 3 μm, rechte Reihe leicht verkürzt.

Artvergleich: Innerhalb dieser Gattung besitzt nur *G. franzi* mehr als zwei Makronucleus-Teile (FOISSNER 1982, MAEDA & CAREY 1984). Diese Art, von der MAEDA & CAREY meinen, daß sie kein *Gonostomum* ist, kann durch die in Reihen angeordneten Ventralcirren sauber von *G. kuehnelti* getrennt werden.

Ich beobachte *G. kuehnelti* gemeinsam mit *G. affine* schon seit Jahren in verschiedenen Böden, habe aber bisher gezögert, sie zu beschreiben, weil *G. affine* sehr variabel ist und ihre Postkonjugaten auch mehr als zwei Makronucleus-Teile besitzen. Die Population vom locus typicus war jedoch stark entwickelt und enthielt viele Teilungsstadien, so daß ich nunmehr keine Zweifel an der Selbständigkeit der Art habe. Eine Neuuntersuchung von *G. affine* ergab, daß auch diese Art locker angeordnete farblose subpelliculäre Granula besitzt, die im Gegensatz zu jenen von *G. kuehnelti* kugelförmig sind.

Mittlerweile habe ich eine bis in das Detail übereinstimmende Population von *G. kuehnelti* in einem Boden von Kenya (Afrika) gefunden. Die Konstanz der Anordnung und Anzahl der Ventralcirren ist sehr auffallend, da sie bei *G. affine* sehr variabel sind (FOISSNER 1982). Das deutet darauf hin, daß *G. kuehnelti* den plesiomorphen Zustand repräsentiert.

Zusammenfassung

Es werden 20 neue und wenig bekannte terrestrische und limnische Ciliaten (Protozoa, Ciliophora) aus Österreich und Deutschland beschrieben. Die Bearbeitungen basieren auf Lebendbeobachtungen, Silberimprägnationen und biometrischen Analysen. Neue Taxa: *Enchelys*

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

terricola nov. spec., *Enchelys vermiformis* nov. spec., *Enchelyotricha* nov. gen., *Enchelyotricha binucleata* nov. spec., *Epispathidium terricola* nov. spec., *Drepanomonas muscicola* nov. spec., *Drepanomonas pauciciliata* nov. spec., *Pseudomicrothorax foliformis* nov. spec., *Dexiotricha polystyla* nov. spec., *Tetrahymena edaphoni* nov. spec., *Frontonia terricola* nov. spec., *Frontonia solea* nov. spec., *Cirrophrya terricola* nov. spec., *Gonostomum kuehnelti* nov. spec. Neue Kombinationen: *Epispathidium ascendens* nov. comb. (für *Spathidium ascendens* WENZEL, 1955), *Calyptotricha chlorelligera* nov. comb. (für *Cyclidium chlorelligerum* LEPSI, 1957). Die Gattung *Cirrophrya* mit ihren einzigartigen Haftorganellen besitzt eine platyophryide Infraciliatur. Sie wird daher in die Platyophryidae versetzt (Unterklasse: Colpodia). Das Genus *Enchelyotricha* unterscheidet sich durch seine hoch differenzierte somatische Infraciliatur von den anderen Gattungen der Trachelophyllidae.

Summary

20 new and little known terrestrial and limnetic ciliates (Protozoa, Ciliophora) from Austria and Germany (FRG) are described. The diagnoses base on living observations, protargol and silver nitrate stained specimens, and on biometrical procedures. New taxa: *Enchelys terricola* nov. spec., *Enchelys vermiformis* nov. spec., *Enchelyotricha* nov. gen., *Enchelyotricha binucleata* nov. spec., *Epispathidium terricola* nov. spec., *Drepanomonas muscicola* nov. spec., *Drepanomonas pauciciliata* nov. spec., *Pseudomicrothorax foliformis* nov. spec., *Dexiotricha polystyla* nov. spec., *Tetrahymena edaphoni* nov. spec., *Frontonia terricola* nov. spec., *Frontonia solea* nov. spec., *Cirrophrya terricola* nov. spec., *Gonostomum kuehnelti* nov. spec. New combinations: *Epispathidium ascendens* nov. comb. (for *Spathidium ascendens* WENZEL, 1955), *Calyptotricha chlorelligera* nov. comb. (for *Cyclidium chlorelligerum* LEPSI, 1957). The genus *Cirrophrya* GELLÉRT, 1950 with its unique adhesive organelles possesses a platyophryid infraciliature. Thus, it is classified as a member of the Platyophryidae within the subclass Colpodia. The genus *Enchelyotricha* differs from the other members of the Trachelophyllidae by its highly differentiated somatic infraciliature.

Literatur

AUGUSTIN, H., FOISSNER, W., und ADAM, H. (1984): An improved pyridinated silver carbonate method which needs few specimens and yields permanent slides of impregnated ciliates (Protozoa, Ciliophora). *Mikroskopie 41*, 134–137.

BERGER, H., FOISSNER, W., und ADAM, H. (1984): Taxonomie, Biometrie und Morphogenese einiger terricoler Ciliaten (Protozoa: Ciliophora). *Zool. Jb. Syst. 111*, 339–367.

BUITKAMP, U. (1977): Die Ciliatenfauna der Savanne von Lamto (Elfenbeinküste). *Acta Protozool. 16*, 249–276.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

BULLINGTON, W. E. (1939): A study of spiraling in the ciliate *Frontonia* with a review of the genus and a description of two new species. *Arch. Protistenk. 92,* 10–66.

CHARDEZ, D. (1967): Infusoires ciliés terricoles (Protozoa, Infusoria Ciliata). *Revue Écol. Biol. Sol. 4,* 289–298.

CORLISS, J. O. (1952): Le cycle autogamique de *Tetrahymena rostrata. C. R. Acad. Sci., Paris 235,* 399–402.

CORLISS, J. O. (1953): Silver impregnation of ciliated protozoa by the Chatton-Lwoff technic. *Stain Technol. 28,* 97–100.

CORLISS, J. O. (1973): History, taxonomy, ecology, and evolution of species of *Tetrahymena.* In ELLIOTT, A. M.: *Biology of Tetrahymena.* Dowden, Hutchinson & Ross, Stroudsburg, Pa., pp. 1–55.

CORLISS, J. O. (1979): The ciliated protozoa. Characterization, classification and guide to the literature. 2nd ed. Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Paris, Frankfurt, 455 pp.

CORLISS, J. O., und DAGGETT, P.-M. (1983): *„Paramecium aurelia"* and *„Tetrahymena pyriformis":* current status of the taxonomy and nomenclature of these popularly known and widely used ciliates. *Protistologica 19,* 307–322.

ELLIOTT, A. M. (1970): The distribution of *Tetrahymena pyriformis. J. Protozool. 17,* 162–168.

FOISSNER, W. (1976): Erfahrungen mit einer trockenen Silberimprägnationsmethode zur Darstellung argyrophiler Strukturen bei Protisten. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien 115,* 68–79.

FOISSNER, W. (1979a): Methylgrün-Pyronin: Seine Eignung zur supravitalen Übersichtsfärbung von Protozoen, besonders ihrer Protrichocysten. *Mikroskopie 35,* 108–115.

FOISSNER, W. (1979b): Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). Familien Microthoracidae, Chilodonellidae und Furgasoniidae. *Sber. Akad. Wiss. Wien 188,* 27–43.

FOISSNER, W. (1980a): Artenbestand und Struktur der Ciliatenzönose in alpinen Kleingewässern (Hohe Tauern, Österreich). *Arch. Protistenk. 123,* 99–126.

FOISSNER, W. (1980b): Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich) IV. Familien Spathidiidae, Podophryidae und Urnulidae. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien 118/119,* 97–112.

FOISSNER, W. (1980c): Colpodide Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus alpinen Böden. *Zool. Jb. Syst. 107,* 391–432.

FOISSNER, W. (1981a): Die Gemeinschaftsstruktur der Ciliatenzönose in alpinen Böden (Hohe Tauern, Österreich) und Grundlagen für eine Synökologie der terricolen Ciliaten (Protozoa, Ciliophora). *Veröff. Österr. MaB-Hochgebirgsprogramms 4,* 7–52.

FOISSNER, W. (1981b): Morphologie und Taxonomie einiger neuer und wenig bekannter kinetofragminophorer Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus alpinen Böden. *Zool. Jb. Syst. 108,* 264–297.

FOISSNER, W. (1982): Ökologie und Taxonomie der Hypotrichida (Protozoa: Ciliophora) einiger österreichischer Böden. *Arch. Protistenk. 126,* 19–143.

FOISSNER, W. (1984): Infraciliatur, Silberliniensystem und Biometrie einiger

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

neuer und wenig bekannter terrestrischer, limnischer und mariner Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus den Klassen Kinetofragminophora, Colpodea und Polyhymenophora. *Stapfia, Linz 12,* 1–165.

FOISSNER, W. (1985a): Morphologie und Infraciliatur der Genera *Microthorax* und *Stammeridium* und Klassifikation der Microthoracina JANKOWSKI, 1967 (Protozoa: Ciliophora). *Zool. Anz. 214,* 33–53.

FOISSNER, W. (1985b): Klassifikation und Phylogenie der Colpodea (Protozoa: Ciliophora). *Arch. Protistenk. 129,* 239–290.

FOISSNER, W. (1987a): The micro-edaphon in ecofarmed and conventionally farmed dryland cornfields near Vienna (Austria). *Biol. Fertil. Soils 3,* 45–49.

FOISSNER, W. (1987b): Soil protozoa: fundamental problems, ecological significance, adaptations in ciliates and testaceans, bioindicators and guide to the literature. *Progress in Protistology 2* (in press).

FOISSNER, W., PEER, T., und ADAM, H. (1985): Pedologische und protozoologische Untersuchung einiger Böden des Tullnerfeldes (Niederösterreich). *Mitt. Österr. Bodenk. Ges. 30,* 77–117.

FOISSNER, W., FRANZ, H., und ADAM, H. (1986): Untersuchungen über das Bodenleben in ökologisch und konventionell bewirtschafteten Acker- und Grünlandböden im Raum Salzburg. *Verh. Gesellsch. Ökol.* 13 (in Druck).

GELLÉRT, J. (1950): A *Cirrophrya haptica* n. gen., n. sp. alkata és élettana (Die Anatomie und Physiologie von *Cirrophrya haptica* n. gen., n. sp.). *Annls. biol. Univ. szeged 1,* 295–311 (in Ungarisch mit deutscher Zusammenfassung).

GIL, R., und PÉREZ-SILVA, J. (1964a): The infraciliature of *Frontonia depressa* STOKES. *Arch. Protistenk. 107,* 363–372.

GIL, R., und PÉREZ-SILVA, J. (1964b): La infraciliacion de *Frontonia acuminata* EHRENBERG. *Microbiol. Espan. 17,* 69–77.

JANKOWSKI, A. W. (1964): Morphology and evolution of Ciliophora. IV. Sapropelebionts of the family Loxocephalidae fam. nova, their taxonomy and evolutionary history. *Acta Protozool. 2,* 33–58.

KAHL, A. (1926): Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. *Arch. Protistenk. 55,* 197–438.

KAHL, A. (1930a): Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Infusorien. II. *Arch. Protistenk. 70,* 313–416.

KAHL, A. (1930b): Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 1. Allgemeiner Teil und Prostomata. *Tierwelt Dtl. 18,* 1–180.

KAHL, A. (1931): Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 2. Holotricha außer den im 1. Teil behandelten Prostomata. *Tierwelt Dtl. 21,* 181–398.

LEPSI, J. (1957): Infuzori holotrichi din tinoavele de la poiana stampei (Raionul Vatra Dornei) [Infusoria Holotricha aus Hochmooren der Ostkarpathen (Poiana Stampei, Bez. Vatra Dornei)]. *Buletin sti. Acad. Repub. pop rom. 9,* 5–13 (in Rumänisch mit russischer und deutscher Zusammenfassung).

MAEDA, M., und CAREY, P. G. (1984): A revision of the genera *Trachelostyla* and *Gonostomum* (Ciliophora, Hypotrichida), including redescriptions of *T. pediculiformis* (COHN, 1866) KAHL, 1932 and *T. caudata* KAHL, 1932. *Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.) 47,* 1–17.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

MAUPAS, E. (1883): Contribution à l'étude morphologique et anatomique des infusoires ciliés. *Arch. Zool. exp. gén. 1,* 427–664.

MERMOD, G. (1914): Recherches sur la faune infusoriennes des tourbières et des eaux voisines de Sainte-Croix (Jura vaudois). *Revue suisse Zool. 22,* 31–114.

PENARD, E. (1922): Études sur les infusoires d'eau douce. Georg et Cie, Genève, 331 pp.

PUYTORAC, P. de, PÉREZ-PANIAGUA, F., und PÉREZ-SILVA, J. (1979): A propos d'observations sur la stomatogenèse et l'ultrastructure du cilié *Woodruffia metabolica* (JOHNSON et LARSON, 1938). *Protistologica 15,* 231–243.

RIEDL, R. (1975): Die Ordnung des Lebendigen. Systembedingungen der Evolution. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 372 pp.

ROQUE, M. (1961): Recherches sur les infusoires ciliés: les hyménostomes péniculiens. *Bull. biol. Fr. Belg. 95,* 432–519.

ROQUE, M., und PUYTORAC, P. de (1972): *Frontonia canadensis* sp. nov. (Cilié hyménostome péniculien). *Naturaliste can. 99,* 411-416.

STOKES, A. C. (1886): Notices of new fresh-water infusoria. *Proc. Am. phil. Soc. 23,* 562–568.

STOUT, J. D. (1963): Some observations on the protozoa of some beechwood soils on the Chiltern Hills, *J. Anim. Ecol. 32,* 281–287.

THOMPSON, J. C. Jr. (1957): *Pseudomicrothorax gellerti* n. sp., a hymenostome ciliate from American moss. *Assoc. Southeastern Biol. Bull. 4,* p. 15 (Abstr.). [Durch Druckfehler wurde der Name irrtümlich „THOMSON, J. S. Jr." geschrieben.]

THOMPSON, J. C. Jr., und CORLISS, J. O. (1958): A redescription of the holotrichous ciliate *Pseudomicrothorax dubius* with particular attention to its morphogenesis. *J. Protozool. 5,* 175–184.

VUXANOVICI, A. (1963): Contributii la sistematica ciliatelor (Nota IV). *Studii Cerc. Biol. (Biol. Anim.) 15,* 65–93 (in Rumänisch mit französischer Zusammenfassung).

WENZEL, F. (1955): Über eine Artentstehung innerhalb der Gattung *Spathidium* (Holotricha, Ciliata). [*S. ascendens* n. sp. und *S. polymorphum* n. sp.]. *Arch. Protistenk. 100,* 514–540.

WILBERT, N., und FOISSNER, W. (1980): Eine Neubeschreibung von *Calyptotricha lanuginosum* PENARD, 1922 (Ciliata, Scuticociliatida). *Arch. Protistenk. 123,* 12–21.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Prof. Dr. WILHELM FOISSNER, Institut für Zoologie der Universität Salzburg, Hellbrunner Straße 34, A-5020 Salzburg (Austria/Europe).